Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/diekunstweissess00fric

CONS
NK
4233
F75
1832

Uebersicht

der ersten 54 Bände vom Schauplatz der Künste und Handwerke.

1r Bd. Eupels Conditor 1 Rthl. — 2r Bd. Thons Kunst Bücher zu binden, 3te Aufl. 1 Rthl. — 3r Bd. Thons Holzbeitzkunst und Holzfärberei 1 Rthl. — 4r Bd. Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens 16 gGr. 5r Bd. Stöckels Tischlerkunst 1 Rthl. 12 gGr. — 6r Bd. Vitalis Färbekunst 1 Rthl. — 7r Bd. Woltersdorfs Kunst des Bäckers 1 Rthl. 18 gGr. — 8r Bd. Schulze's Gold- und Silberarbeiter 1 Rthl. 8 gGr. — 9r Bd. Heyders Kleidermacherkunst 1 Rthl. — 10r Bd. Watins Staffirmaler 1 Rthl. — 11r Bd. Der Schuh- und Stiefelmacher 18 gGr. — 12r Bd. Thons Fleischerhandwerk 16 gGr. — 13r Bd. Huths Kochkunst 20 gGr. — 14r Bd. Thons Lackirkunst 3te Aufl. 2 Rthl. — 15r Bd. Thons Drehkunst 1 Rthl. 12 gGr. — 16r Bd. Der Parfümeur oder Anweisung, alle Arten von Parfüms zu verfertigen 16 gGr. — 17r Bd. Morgensterns Ledergerberei 18 gGr. — 18r Bd. Thons Gebäudemaler und Decorateur 1 Rthl. — 19r Bd. Wölfers Treppenbau 8 gGr. — 20r Bd. Serviere's Bierbrauerei und Bierkellereiwirthschaft 12 gGr. — 21r Bd. Riffaults Handbuch der Färberei 16 gGr. — 22r und 23r Bd. Matthaey's praktisches Handbuch für Maurer u. Steinhauer. 2 Bde. mit schwarzen Kpfrn. 2 Rthl. 18 gGr., mit illuminirten Kpfrn. 5 Rthl. — 24r Bd. Schedels Destillirkunst und Likörfabrikation 12 gGr. — 25r Bd. Thons Fabrikant bunter Papiere, 2te Aufl. 1 Rthl. — 26r Bd. Matthaey's Stein- u. Dammsetzer 1 Rthl. 8 gGr. — 27r Bd. Schulze's praktischer Unterricht in dem Bau der Reitsättel und Kummte. 18 gGr. — 28r Bd. Wölfers Kalk- und Gypsbrennerei 18 gGr. — 29r Bd. Serviere's theoretisch-praktische Lehre von der Cultur ꝛc. der Weine 18 gGr. — 30r Bd. Auchs Handbuch für Landuhrmacher. — 31r Bd. Höcks Beschreibung der Nadler-, Drahtzieher-, Kardätschenmacher-, Roth- und Gelbgießerarbeiten. — 32r Bd. F. G. Baumenbergers vollkommener Juwelier. — 33r Bd. Fontenelle's Handbuch der Essig- u. Senfbereitung. — 34r Bd. P. Schallers wohlunterrichteter Ziegler. — 35r Bd. G. P. F. Thons wohlunterrichteter Wachsfabrikant und Wachszieher. — 36r Bd. Julia Fontenelle's theoretisch-praktisches Handbuch der Oelbereitung und Oelreinigung. — 37r Bd. G. A. Wettengels Geigen- und Bogenmacherkunst. — 38r Bd. C. Pilzeckers Hutmacherkunst. — 39r Bd. F. C. A. Bergmanns Stärke- und Puderfabrikation. — 40r Bd. Peclets Kunst der Gebäude-, Zimmer- u. Straßenerleuchtung. — 41r Bd. Leischners vollkommene Linirkunst. — 42r Bd. Das Haar als Schmuck, oder Handbuch der Frisirkunst. — 43r Bd. Peschecks Ganze des Steindrucks. — 44r Bd. Haumanns Ganze des Seidenbaues. — 45r Bd. Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- u. Spritzenmeister u. Bleiarbeiter. — 46r Bd. Stratingh Bereitung, Verbindungen und Anwendung des Chlors. — 47r—49r Bd. Theoretisch-praktisches Handbuch für Zimmerleute in allen ihren wesentlichen Verrichtungen, 3 Theile von Matthaey. — 50r Bd. Petri, theoretisch-praktisches Handbuch der Schlosserkunst. — 51r Bd. Matthaey, der Ofenbaumeister und Feuermechanist. — 52r Bd. Matthaey, Kunst des Bildhauers in allen ihren Theilen. — 53r Bd. Lebrun, vollständiges Handbuch für Klempner und Lampenfabrikanten. — 54r Bd. Doct. Th. Thon, Lehrbuch der Kupferstecherkunst, der Kunst in Stahl zu stechen und in Holz zu schneiden. —

Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit

Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.

Sechs und funfzigster Band.

Die Kunst weißes Steingut mit durchsichtiger Glasur anzufertigen. Von Georg Frick.

Ilmenau, 1832.

Druck und Verlag von Bernh. Friedr. Voigt.

Die Kunst
weisses Steingut
mit
durchsichtiger Glasur nach Art der Franzosen und Engländer anzufertigen;
nebst
einer Abhandlung über die im Muffelfeuer eingeschmolzenen Steingutfarben.

Aus dem Französischen des Bastenaire-Daudenart übertragen
von
Georg Fricke,
Königl. Preuß. Geheimen Bergrathe und Dirigenten der königl. Manufaktur für weißes Porzellan in Berlin, Ritter des rothen Adler-Ordens dritter Klasse.

Nebst 4 Kupfertafeln.

Ilmenau 1832.
Druck und Verlag von Bernh. Friedr. Voigt.

Die Kunst
kurzsichtig zu sein

oder

Durchdringt Gläser auch die Brau-
sen des Unglücks einsichtsvoll?

oder

eine Anleitung, aber wie im Nebel, eine
Gebrauchsanweisung von.

Eine Serie Fragwürdigkeiten aus Deutschlands
Dunkelmännerkreisen

von

Gerd Rühle

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Autors. Printed in Germany.

Druck und Verlag:

Vorrede des Uebersetzers.

Bastenaire-Daudenart's Buch über die Fabrikation des Steinguts mit durchsichtiger Glasur, nach Art der Franzosen und Engländer, enthält so manches, was dem Steingutfabrikanten wie dem Techniker im Allgemeinen von Interesse seyn muß. Ich habe daher geglaubt, die Uebertragung desselben ins Deutsche dürfte meinen Landsleuten nicht unwillkommen seyn.

Die Uebersetzung ist möglichst treu wiedergegeben und nur in wenigen Fällen ist in den Anmerkungen meine abweichende Meinung angedeutet. Wünschenswerth bleibt es, daß der Verfasser in manchen Dingen, insbesondere die Konstruktionen der Feuerungen an den Steingutbrennöfen bei Holz und Steinkohlen betreffend, ausführlicher gewesen wäre. In der Ueber-

setzung diesen Gegenstand noch weiter auszuführen, würde dem Werke die Eigenthümlichkeit geraubt haben.

Bis jetzt bleibt dieses Buch das vollständigste und ausführlichste, was wir noch über die Steingutfabrikation und den Grad der Ausbildung, die sie in Frankreich und England erreicht hat, besitzen.

Berlin im Juli 1832.

Georg Frick.

Vorrede des Verfassers.

Obgleich in diesem Buche nur eine Kunst genau beschrieben wird, die dem Anschein nach wenig Eigenthümliches hat, so werde ich demselben doch, wie meinen andern Schriften über die Verarbeitung des Thons zu den verschiedenartigsten Fabrikaten eine Vorrede mitgeben. Der Zweck derselben ist, den Ursprung und die verschiedenen Epochen der Kunst anzugeben, sorgfältig ihre Fortschritte bis in unsere Zeit zu bezeichnen und an die Namen solcher Männer zu errinnern, die durch ihre Talente und ihre Arbeiten dieselbe gefördert und etwas Ausgezeichnetes darin geleistet haben.

Da die Kunst, weißes Steingut mit einer durchsichtigen krystallhellen Glasur anzufertigen, erst seit etwa einem halben Jahrhunderte be-

steht, so ist über ihren Ursprung wenig zu sagen, keine dunkle Entdeckungszeit zu erforschen, keine Ungewißheit zu enthüllen und kein Zweifel zu widerlegen.

Gegen das Jahr 1778 erfand der berühmte englische Fabrikant Wedgewood das weiße, mit einer durchsichtigen krystallhellen Glasur überzogene Steingut. Vor dieser Zeit machten die Engländer nur Fayence, das mit einer durch Zinnoxyd undurchsichtig gemachten Glasur überzogen war, so wie solches noch jetzt in Paris und an mehreren Orten in Frankreich angefertigt wird. — Dieses Fayence, dessen Fabrikation ich unlängst beschrieben habe, hat eine röthliche, undichte Masse, und die davon verfertigten Geschirre sind weniger zierlich als die von weißem Steingut oder sogenannter weißer Pfeifenerde. Diese sind überdies viel leichter, und wenn sie beim Gebrauch abgestoßen werden, sehen sie ihres weißen Bruchansehns wegen nicht so widerlich aus. —

Keineswegs sind dies aber die einzigen Vorzüge, die das englische Steingut vor dem französischen Fayence hat. Ich verstehe hier unter französischem Fayence nicht das, was man in Frankreich gewöhnlich terre de pipe, Steingut von weißem Pfeifenthon, nennt, denn was davon in Frankreich angefertigt wird, ist das schlechteste Steingut in Europa. Mit Ausnahme von ein oder zwei, neuerdings entstandenen Stein-

gutfabriken findet man in Frankreich keine, die nur einigermaßen zierliches Geschirr anfertigt, dessen Glasur 8 Tage die Schneide einer Messerklinge beim Gebrauch aushält.

Es ist das französische Fayence mit undurchsichtiger Zinnoxydglasur, was ich vorhin mit dem Steingut der Engländer verglich, und ich wiederhole, daß das Letztere nicht allein wegen seiner Leichtigkeit und wegen der geringeren Schwierigkeiten, es anzufertigen, vorzuziehen ist, sondern auch wegen des Vortheils, auf demselben unter der Glasur Kupferstiche, welche historische oder landschaftliche Gegenstände in Blau oder in andern Farben darstellen, auf eine dauerhafte Weise anbringen zu können. Es kann dies nur bei einem Steingut mit krystallheller Glasur, die alle unter derselben aufgedruckte Farben durchscheinen läßt, statt finden und ist daher bei unserm französischen Fayence von röthlicher Masse mit undurchsichtiger emailartiger Glasur unmöglich, weil alle Farben durch dieselbe versteckt werden.

Die Engländer fertigten seit undenklicher Zeit vor Wedgewood, außer dem mit undurchsichtiger Glasur überzogenen Fayence, noch ein weißes Steingut an, welches durch verflüchtigtes Kochsalz glasurt wurde, das man, wenn die Hitze des Brennofens den höchsten Punkt erreicht hatte, durch die im Gewölbe des Ofens befindlichen Zugöffnungen in denselben warf. Die glühenden Kochsalzdämpfe setzten sich dann an die äu-

ßeren Flächen der Geschirre an, und verglaseten durch ihr Natrum die Oberfläche derselben. — Wedgewood zeigte den Steingutfabrikanten durch seine neue krystallhelle durchsichtige Glasur, die jetzt in England auf allem Steingut angewendet wird, den Weg zu einem neuen bisher unbekannten Industriezweig. Seine Zeitgenossen in England folgten seinen Winken, und bildeten die Kunst, Steingut anzufertigen, so weit aus, daß die französischen Steingutfabriken weit zurück blieben. Es gibt in Frankreich einige vor 30 oder 40 Jahren entstandene Fabriken, in welchen man Tafelgeschirre von einer Steingutmasse, die allgemein Pfeifenerde genannt wird, anfertigt. Aber welcher Unterschied hinsichtlich der Schönheit und insbesondere hinsichtlich der Festigkeit zwischen diesem und dem englischen Fabrikat! — Bei dem ersteren ist die Masse in der Regel locker, undicht, kaum etwas klingend und das Bruchansehn grobkörnig, woraus sich ergibt, wie wenig innig die Verbindung ist und wie der leichteste Stoß hinreichend seyn muß, diese Geschirre zu zertrümmern.

Die größte Unvollkommenheit unseres Steinguts zeigt sich aber an seiner Glasur und Jedermann kennt und sieht die Nachtheile, die davon beim täglichen Gebrauch desselben entstehen. Eine Menge sich durchkreuzender feiner Risse in der Glasur, Wirkung der Messerschnitte beim Zerlegen der Speisen auf den Tellern, eine schwefelgelbe Farbe derselben, die, sobald Fett darauf gelegt

wird, mit Regenbogenfarben spielt, sind gewöhnliche Erscheinungen an allen französischen Steingut-Tafelgeschirren, während die unserer englischen Nachbaren frei von diesen Fehlern sind, Fehler, die allein schon hinreichen, um unser Steingut für nicht gut, ja sogar für schlecht zu erklären.

Woher dieser auffallende Unterschied zwischen unserm und dem englischen Fabrikat? Fehlen uns die zu einer bessern Fabrikation nöthigen Materialien, oder sind unsere Fabrikanten in der Chemie und Pyrotechnik weniger unterrichtet, als die überseeischen? — Die Natur ist bei uns so freigebig gewesen als bei ihnen. Der schönste Thon und Alles, was zur Masse des besten englischen Steinguts erforderlich ist, findet sich bei uns. Wir haben hinreichend Brennholz und Steinkohlen, unsere Fabrikanten sind unterrichtet, unsere Fabrikarbeiter nicht ungeschickt. Dennoch trifft die Ersteren der Vorwurf, daß ungeachtet aller Mittel, die sie besitzen, bis diesen Augenblick keine Anstrengung statt fand, ihre Fabrikate über die Mittelmäßigkeit des Beginnens ihrer Fabrikation zu erheben. Es hat seine volle Richtigkeit, daß seit Entstehung dieser Fabriken in Frankreich das Steingut nicht nur nicht besser geworden, sondern sich in Hinsicht der Qualität verschlechtert hat, weil man nur auf saubere, freie und schöne Formen Bedacht nimmt, womit man sich später zu beschäftigen besser gethan hätte. — Erst wenn die Masse hinsichtlich der wichtigsten Erfordernisse nichts zu wünschen übrig läßt, ist es

Zeit, dem Geschmack durch gefällige Formen zu genügen. —

Wie haben unsere Fabrikanten es anzufangen, um aus diesem Zustand der Erstarrung zu kommen? — Wenn sie sich nicht zu sehr darauf verlassen, daß man ihre Fabrikate, so schlecht sie sind, zu kaufen genöthigt ist, wenn sie das Land bereisen, wo das schönste Steingut angefertigt wird, und wenn sie sorgfältig in den großen Fabriken dieses Landes alle Einzelheiten allgemein benutzter Verfahrungsarten sehen und kennen lernen. Sie mögen sich überzeugen und wohl überlegen, welcher Zusammenhang, welche Ordnung und Uebereinstimmung in jenen großen englischen Fabriken herrscht, welche so zu sagen die ganze Welt mit ihrem Steingut versorgen. Sie werden dann einsehen, daß der Vortheil nicht in hohen Verkaufspreisen, sondern in der großen Vertheilung der Handarbeiten und in der großen Menge des angefertigten Fabrikats liegt, also in dem unaufhörlichen Umsatz des Kapitals, wenn dieses auch nicht erstaunlich groß ist.

Ich habe solche Reisen unternommen. Obgleich, wie in meinen früheren Schriften schon bemerkt worden, ich mich von dem Betriebe einer Fabrik, bei der ich den größten Theil meines Lebens thätig war, zurückgezogen habe, so interessirte mich die Fabrikation aller Arten Thonwaaren doch zu sehr, um dem Verlangen widerstehen zu können, jene Orte zu besuchen, wo sie

mit dem größten Erfolg betrieben werden. Die Beweggründe zu dieser Reise lagen nicht in dem widerrechtlichen Verlangen, Recepte zu erhaschen, zu denen uns die Chemie leichter verhilft, die sich überdies bei der Anwendung jederzeit erst berichtigen. Es wäre ein übel ausgedachter Plan und gewiß vom schlechtesten Erfolge gewesen, dessen Ausführung mir alle Werkstätten verschlossen haben würde, während ich die große Genugthuung gehabt habe, sie alle besuchen und besehen zu dürfen. — Es scheint mir übrigens unerlaubt und obenein ganz unnütz zu seyn, in die einer Fabrik eigenthümlichen Geheimnisse eindringen und sie ihr entreißen zu wollen. — Jeder Fabrikant hat von dem andern abweichende Verfahrungsarten, die sich auf die besonderen Eigenschaften der Materialien gründen, über welche er verfügen kann. Wenn ich mich daher rühmen wollte, die Zusammensetzungen der Steingutmassen der Herren Spode und Wedgewood, Sohn des berühmten oben erwähnten Töpfers, oder der Herren Davemporte, Wood und vieler andern erfahren zu haben, so wäre dies eine leere Prahlerei. — Durch die chemische Analyse habe ich jedoch entdeckt, aus wie vielen Theilen chemisch reiner Kieselerde und Thonerde diese Massen bestehen und da wir nur mit den Thonarten unsers Vaterlandes arbeiten können, so wird die Kenntniß dieser Verhältnisse auch nur für uns von wesentlichem Nutzen seyn. Sie zeigt uns

den Weg zum Ziele, nach dem wir lange gestrebt haben, und wird uns hoffentlich dasselbe erreichen helfen.

Da ich mehrere Jahre meines Lebens der Beschreibung der verschiedenen Fabrikationen aus Thon, mit denen ich vertraut bin, gewidmet habe, so sind mir die wohlwollenden Aufmunterungen verdienstvoller Personen verschiedener Nationen zu schmeichelhaft gewesen, um nicht auch die Beschreibung eines so wichtigen Kunstzweiges, als die Fabrikation des weißen Steinguts ist, zu übernehmen. Es ist nichts vernachlässigt, um sowohl den Fabrikanten, als auch andern Personen, die sich über diesen Gewerbszweig unterrichten wollen, dieses Werk interessant zu machen. Nichts hat mich abgehalten, Reisen, Fleiß, Nachforschungen, Kosten und Mühen daran zu wenden, um meinem Vaterlande und meinen Mitbürgern nützlich zu werden. Glücklich werde ich mich schätzen, wenn mein Ziel erreicht wird und ich zum Fortschreiten dieser Fabrikation etwas beigetragen habe.

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Uebersicht 1

Erster Abschnitt.

Erstes Kapitel. Bemerkungen über die Steingutfabriken in England 3

Zweites Kapitel. Ueber den Thon zum weißen Steingut, über die Kennzeichen desselben und die Art, ihn zu prüfen und zu gewinnen . . . 16

Drittes Kapitel. Vom Reinigen, vom Aufweichen und vom Schlämmen des Thons . . . 52

Viertes Kapitel. Vom Feuerstein, vom Ausglühen und vom Feinmahlen desselben, und von der Bereitung der Steingutmasse . . . 60

Zweiter Abschnitt.

Erstes Kapitel. Von den Brennöfen und von der Anfertigung der dazu nöthigen Mauern . 119

Zweites Kapitel. Von den Kapseln, Böden oder Pumbsen, Thonplatten, Pinnen, Böcken und Rollen 172

Dritter Abschnitt.

Erstes Kapitel. Von den Drehscheiben zum Aufdrehen und zum Abdrehen, von der kleinen Handscheibe für die Former und von den Gypsformen 198

Zweites Kapitel. Vom Aufdrehen und Abdrehen des Steinguts, vom Formen runder und ova-

Seite

ler Steingutgeschirre, und vom Behenkeln, Beknopfen, Bestielen u. s. w. 121

Vierter Abschnitt.

Erstes Kapitel. Von den Brennmaterialien aus dem Pflanzen- und aus dem Mineralreich und von der Verbrennung 261

Zweites Kapitel. Vom Rohbrennen des Steinguts, von den pyrometrischen Kugeln, vom Wedgewood-Pyrometer und vom Queckſilber-Pyrometer 297

Fünfter Abschnitt.

Erstes Kapitel. Von den durchsichtigen und krystallhellen Glasuren 326

Versätze zu durchsichtiger Glasur für das jetzige französische Steingutgeschirr, terre de pipe genannt . 333

Versatz einer durchsichtigen Glasur, die weder von Säuren, noch von Fetten angegriffen wird . . 336

Zweites Kapitel. Von den Begüssen und vom Glasurbrennen 347

Sechster Abschnitt.

Ueber eingebrannte Malerei und Malerei auf der Glasur 363

Uebersicht.

Ich habe dieses Werk in sechs Abschnitte getheilt. Im ersten wird, nachdem die hieher gehörenden Nachrichten über die englischen Fabriken mitgetheilt worden, das Nöthige über die Materialien zum Steingut, über die Art und Weise sie zu erkennen, sie zu gewinnen, sie chemisch zu untersuchen, sie zu reinigen, zu glühen, sie zu zerkleinern, sie zu mengen und von ihnen schöne feine Steingutmasse nach Art der englischen anzufertigen, abgehandelt. —

Der zweite Abschnitt hat Bezug auf die Zeichnung der Brennöfen, auf die Konstruktion derselben, auf ihr Auswärmen, sowohl mit Holz als mit Steinkohlen. Er enthält zugleich die Einzelheiten über die nöthigen Geräthe zum Einsetzen und zum Brennen des Steinguts, so wie die Angabe der gebräuchlichen Mittel zur Anfertigung dieser Geräthe, die mit der größten Genauigkeit und Klarheit beschrieben sind.

Der dritte Abschnitt handelt über die Drehscheiben, über die Gypsformen, über ihre Wichtigkeit bei der Fabrikation, und von der Art und Weise sie anzufertigen. — Ferner über das Aufdrehen der Geschirre, über das Formen hohler und ovaler Stücke, über das Behenkeln, Beknopfen, Bestielen, Be-

schnautzen und über das Formen halb erhabener Figuren auf den Vasen.

Der vierte Abschnitt ist den Brennmaterialien, dem Brennen der rohen Geschirre und den Vorsichtsmaßregeln bei dieser schwierigen Arbeit gewidmet. In demselben werden die nöthigen Nachrichten über die pyrometrischen Kugeln, von denen man in England Gebrauch macht, um den Feuersgrad im Brennofen zu beurtheilen, über das Wedgewood-Pyrometer und über das Queckſilber-Pyrometer mitgetheilt.

Der fünfte Abschnitt enthält die Zusammensetzung der verschiedenen durchscheinenden und krystallhellen Glasuren, die verschiedenen Begüsse und das Verfahren sie anzufertigen und anzuwenden; ferner das Einsetzen und Brennen des mit der Glasur überzogenen Steinguts. —

Der sechste und letzte Abschnitt des Werkes handelt von den auf der Glasur oder mit dem dritten Feuer eingebrannten Farben und beschreibt die Bereitung der dazu nöthigen Metalloxyde und ihrer Flußmittel.

Für diejenigen, die etwa Vasen verzieren wollen, habe ich auch noch einige Bemerkungen über die Vergoldung des Steinguts im Muffelfeuer hinzugefügt.

Erster Abschnitt.

Erstes Kapitel.

Bemerkungen über die Steingutfabriken in England.

Die englischen Steingutfabrikanten sind von ihrer Regierung nicht mehr unterstützt worden als die französischen Steingutfabrikanten von der französischen Regierung. Warum ist aber dieser schöne Kunstzweig in Frankreich in eine Art Stockung gerathen, die allen Glauben übertrifft, während er bei unsern überseeischen Nachbaren eine an's Wunderbare gränzende Ausbildung und Ausdehnung erhalten hat und auf dem Punkt ist, alle Welt mit seinen Produkten zu versehen, wenn sie nur alle Nationen haben wollten? — Um diese Frage genügend zu lösen, muß ich etwas ausführlich seyn.

Die englischen Fabrikanten haben bei ihren Spekulationen andere Grundsätze als unsere Fabrikanten. Sie suchen rastlos solche Gegenstände auf, deren Anfertigung von allgemein anerkannter Nützlichkeit ist. Sie haben mit Lächeln die Anstrengungen betrachtet, die wir seit dreißig Jahren gemacht haben, um dem Porzellan den höchsten Grad der Vollendung zu geben. Sie haben eingesehen, daß die Erfolge dieser Anstrengungen, bei Gegenständen, die nur die höheren Klassen der menschlichen Gesellschaft befriedigen konnten, bewunderungswürdig waren, daß aber eben deshalb dieser Kunstzweig nothwendig in

seiner Ausdehnung beschränkt bleiben mußte. Das hat sie veranlaßt, sich auf eine Fabrikation zu werfen, die, das Bedürfniß aller Klassen befriedigend, ihnen größern Absatz versprach. Ueberdies mögen sie befürchtet haben, daß ihre Regierung früher oder später Handelstraktate eingehen könnte, in deren Folge die Erzeugnisse fremder Staaten bei ihnen eben so gut eingeführt werden dürften, als die ihrigen in andern Staaten. Wenn nun eine solche Gegenseitigkeit der Einfuhr, ohne daß von der einen oder der andern Seite Eingangsabgaben zu zahlen sind, eintritt, so werden die Engländer, obgleich sie nicht so gutes Porzellan anfertigen als wir, doch mit großer Ruhe auf die gefälligen Formen und schönen Malereien unserer Porzellantafelgeschirre blikken, wenn auch ihre wenigen Porzellanfabriken dann leiden, vielleicht gar eingehen, denn hundertfach werden sie dafür an ihren Steingutfabrikaten gewinnen. Für einige kostbare Porzellanvasen, die die Reicheren nach England einführen, würden sie Frankreich mit einer Menge Steingutwaaren zu so niedrigen Preisen überschwemmen, daß solche von Jedermann gekauft werden dürften. Unsere Steingutfabriken auf dem Punkt, wo sie jetzt sind, würden unbezweifelt verloren und vernichtet seyn.

Gegen eine solche Katastrophe schützen wir uns nun, wenn wir die Fabrikation des Steinguts als eines Gegenstandes, der zum allgemeinen Bedürfniß gehört, jetzt mehr berücksichtigen, wodurch das Uebel minder groß wird, ja sogar überhaupt aufhören könnte, ein Uebel zu seyn. — Ich werde angeben, wodurch die englischen Steingutfabriken so gefährliche Nebenbuhler der französischen sind. —

In London selbst sind weder Porzellan-, noch Steingutfabriken, dazu kennen die Engländer ihren Vortheil zu gut. Sie haben ihre Fabriken in der

Nähe der Steinkohlengruben angelegt, wo Brennmaterial und Handarbeit zu viel niedrigern Preisen als in der Hauptstadt zu haben sind. Beinah alle Fabriken dieser Art liegen im Mittelpunkt von England, in der Grafschaft Stafford. Newcastle, Burslem, Stocke, deren Entfernung von London vielleicht 60 Meilen beträgt, enthalten unzählige Steingutfabriken. Sie liegen, so zu sagen, eine bei der andern und schreiten mit unglaublicher Thätigkeit vorwärts. London enthält die Hauptniederlagen ihrer Fabrikate. Kostbare Kanäle, deren Tiefe und Schönheit Erstaunen erregt, dienen zur Verschiffung der angefertigten Waaren.

Die zur Steingutfabrikation nöthigen Thonarten finden sich nicht vorzugsweise an den genannten Orten. Sie kommen in Menge in der Grafschaft Cornwall, Shropshire und von der Seite von Stourbridge vor. Da aber die Steinkohlen in vorzüglicher Güte in Stafford vorkommen, so haben die Fabrikanten die letztere Gegend vorgezogen, weil das Brennmaterial das Wichtigste ist.

Einige englische Fabrikanten bereiten in ihren Fabriken keine Steingutmasse, sondern lassen sie bei den Thongruben anfertigen. Die Veranlassung dazu ist das Reinigen und Schlämmen der Materialien. Durch diese Arbeiten verliert der Thon, nachdem er mehr oder minder rein ist, 15 Procent und darüber an Gewicht, und es wäre unvortheilhaft, das rohe Material mit diesem nicht abgesonderten unbrauchbaren Abgang bis zur Fabrik zu schaffen und dafür Fracht zu bezahlen. Die Engländer sind bei ihren Fabrikationen in ganz anderer Art sparsam, wie wir. Einen Beweis davon geben sieben oder acht Fayencefabriken und mehr als zwanzig Töpfereien von grobem Tafelgeschirr, die mitten in Paris liegen, wo Brennmaterial schwer zu haben und sehr kostbar ist.

Gewöhnlich bestehen die englischen Steingutfabriken aus zwei gesonderten Etablissements. In dem einen wird der Thon aufbewahrt, getrocknet, gereinigt, durch ein Sieb geschlämmt und vom überflüssigen Wasser befreit. — Eben so werden in demselben die Feuersteine gereinigt, geglüht, gepulvert und gemahlen. Dazu sind Glühöfen, Mühlen und Schlämmgruben nöthig, die sich daselbst aufs Beste vertheilt finden. Die gemengte, gut durchgearbeitete, fertige Steingutmasse wird dort in Kellern aufbewahrt, bis sie nach einiger Zeit in eine Art Fäulniß geräth, durch welche sie besser und bildbarer wird. Dann erst wird sie in Schiffsgefäßen nach dem andern Etablissement geschickt. —

Dieses zweite Etablissement ist das bedeutendere und ansehnlichere. Es enthält den eigentlichen Sitz der Fabrikation und alle Arbeiter zur vollkommenen Vollendung der Steingutwaaren. In demselben befinden sich Brennöfen, Dreher, Former, Verzierer, überhaupt alles, was in einer Fabrik nöthig ist, wo viele Personen, jede in ihrem Fache, bis zur letzten Vollendung eines Fabrikats zusammenwirken sollen. Wenn man die Sache nicht in der Nähe gesehen hat, so läßt sich die Vereinigung so vieler Menschen zu einem Zwecke kaum denken. Es gibt Fabriken der Art in England, wie zum Beispiel die des Herrn Sprode, die über zweitausend Menschen beschäftigen. Wo ein so zusammengesetztes Werk mit Nutzen arbeitet, muß unbezweifelt Ordnung, Uebereinstimmung, Einsicht und große Oekonomie herrschen. Zur Ehre der englischen Fabrikanten muß ich gestehen, daß alles in bewundrungswürdigem Einklang geht. Wenn man diese ungeheuren Fabrikanstalten in Thätigkeit sieht, so bemerkt man, daß alles mit der Ordnung, wie in der gewöhnlichsten Ziegelei zugeht, und doch brennt man in der bemerkten Steingut-

fabrik wöchentlich in zwanzig bis fünf und zwanzig Brennöfen und macht bestimmt in derselben mehr Steingut als in allen Steingutfabriken Frankreichs zusammen.

Es gewährt mir wahrlich kein besonderes Vergnügen, diese Schilderungen mitzutheilen, im Gegentheil betrübt es mich, daß man in Frankreich in diesem Fabrikationszweig noch so weit zurück ist. Vergebens wird als Grund oder als Vorwand der Leistungen der Engländer ihre Uebermacht zur See genannt. Ich weiß aus sichern Mittheilungen, daß in England mehr als noch einmal so viel Steingutfabriken als in Frankreich sind, und daß sie den größten Theil ihrer Produktionen in ihrem eigenen Lande absetzen. Wie ist es möglich, daß in dem weit größeren Frankreich, bei der bei weitem größeren Einwohnerzahl, unsere Steingutfabriken mitten unter einer Bevölkerung von dreißig Millionen verkümmern? Nur weil die mehrsten Menschen, bei der geringen Schönheit und Güte des Steinguts, sich Porzellan anschaffen, während man dieses in den englischen Haushaltungen selten sieht und sich nur die Reichen beim Nachtisch oder bei großen Tafeln desselben bedienen. Wenn die französischen Steingutfabrikanten die richtige Art zu fabriziren auffassen, wenn sie ihrer Glasur die Härte geben, um der Schneide des Messers zu widerstehen, wenn sie ihre Tafelgeschirre geschmackvoll verzieren, so wird Jedermann ihr Steingut kaufen und wenn sie es eben so schön als dauerhaft machen, so werden ihre Fabriken bald einen eben so hohen Aufschwung nehmen, als die ihrer überseeischen Nachbarn.

Die englischen Steingutfabriken sind auch nicht immer das gewesen, was sie jetzt sind. Ehe sie ihren jetzigen Grad von Vollkommenheit erreichten, brauchte man in England viel Sächsisches und

Chinesisches Porzellan. Aber so wie ihr Steingut zugleich schön und wohlfeil wurde, haben ihre Steingutfabriken eine Ausdehnung gewonnen, eine Größe und einen Glanz erreicht, weit über die vorzüglichsten Porzellanfabriken und nur aus dem Grunde, weil, wenn man für das große Publikum und gut arbeitet, der Gewinn nie ausbleibt.

Besonders hat zum Gedeihen der englischen Steingutfabriken das von ihnen angenommene Verfahren, ihr Steingut mit Steinkohlen zu brennen, beigetragen. Der große Brennholzmangel in England würde ihnen unübersteigliche Hindernisse entgegengestellt haben, wenn sie die Schwierigkeiten nicht überwunden hätten, die der Anwendung der Steinkohlen beim Brennen des Steinguts entgegenzustehen scheinen. —

Sie haben ihre Brennöfen so wohl ausgedacht, äußerlich und innerlich so gut eingerichtet, daß sie ihren Zweck vollkommen erfüllen. Sie haben dadurch nicht allein den Vortheil gehabt, großen Nutzen von einem im Ueberfluß vorhandenen Brennmaterial zu ziehen, sondern auch einen großen Theil der Wälder urbar machen und durch neu erfundene Feldkulturen in fruchttragende Fluren verwandeln zu können. Die Unkosten des Steingutbrennens sind durch die Anwendung der Steinkohlen fast um zwei Drittheile vermindert; dadurch ist es ihnen möglich geworden, mehr auf ihre Materialien und deren sorgfältige Zubereitung zu verwenden. Sie brauchen feinere Siebe beim Schlämmen, sie mengen theurere Materialien unter ihre Steingutmasse, sie benutzen zur Glasur die theurern Alkalien, sie reinigen die Metalloxyde, die sie zu ihren Farben auf der Glasur anwenden, mit größerer Sorgfalt, sie lassen die Kupferplatten, um fehlerfreie Zeichnungen zu erhalten, die das schöne Aeussere ihrer Fabrikate noch mehr heben, mit mehrerem

Fleiße stechen und brennen ihr Steingut bei einem höheren Feuersgrad, wodurch es dichter und fester wird. Nur auf diese Weise, indem sie das wohlfeilere Brennmaterial statt des kostbarern anwenden, sind die Engländer dahin gelangt, uns in der Fabrikation dieser allgemein gesuchten Thonwaare weit hinter sich zu lassen. —

Wir werden sie nicht allein einholen, sondern vielleicht auch noch überflügeln, wenn wir denselben Weg einschlagen. Hat Frankreich nicht eben so vortreffliche Steinkohlen als England? Bei Valenciennes und in der Umgegend sind sie im Ueberfluß. Die Gruben bei Saint Etienne und Toulon fördern eine sehr bedeutende Menge. Wo sie in Frankreich gewonnen werden, haben sie fast denselben Preis wie in England. Angenommen, sie sind bei uns auch etwas theurer, so haben wir dafür in anderer Hinsicht eine Menge Vortheile. Das Arbeitslohn der Handarbeiter und Tagelöhner ist bei uns, der wohlfeilern Lebensmittel wegen, viel niedriger als in England. Gibt das nicht einer Fabrikanlage eine sichere Grundlage? Ist etwas an dieser Auseinandersetzung nicht buchstäblich war? Und, ich wiederhole es, warum sind wir dennoch so weit davon entfernt, da zu seyn, wo wir seyn sollten? Nur weil wir nicht wollen, denn wir sind mit Allem umgeben, was nöthig ist, um zu demselben Grad von Vollendung zu gelangen, den die Engländer erreicht haben. Dennoch heißt das Steingut, was in Frankreich gemacht wird, nur noch immer: Geschirr von Pfeifenerde, oder englisches Steingut. Wäre der Unterschied, der zwischen unserm Fabrikat vorhanden ist, und dem, von dem es sich den Namen erborgt, allgemein bekannt, so würde man bald aufhören, es englisches zu nennen.

Alle Maschinen, zu deren Bewegung eine nur einigermaßen bedeutende Kraft gehört, zum Beispiel: die Vorrichtung zum Zerpulvern der geglühten Feuersteine, die Mühlen, um solche fein zu mahlen, werden in England durch Dämpfe bewegt. Man hat dort die Vortheile der Dampfmaschinen so wohl erkannt, daß man alle in einer Fabrik vorkommende Handarbeiten, wenn es möglich ist, durch dieselben ausführen läßt. Alle Farben werden von denselben fein gemahlen, ohne daß ein Mensch dabei nöthig ist. Ja sogar die flüssige Steingutmasse wird, wenn sie in künstlichen Trockenanstalten hinreichend eingedickt ist, durch die Dampfmaschine aufgeballt und von derselben hinreichend schnell dem Arbeiter hingeschoben, der solche, sobald die Ballen die hinreichende Größe haben, mit einem Messingdrath abschneidet. — Der Thon wird, so wie er aus der Grube kommt, ohne sein Trocknen abzuwarten, in einen Bottich geschüttet, in welchem an einer Achse in verschiedener Richtung befestigte Messer, durch Hülfe der Dampfmaschine, ihn in kleine Stücke zerschneiden. Diese Stücke werden in einen mit siedendem Wasser gefüllten Bottich geschüttet, in welchem sich der Thon in kurzer Zeit auflöset und aus demselben dahin fließt, wo er mit dem fein gemahlenen Feuerstein gemengt wird. Alle diese Arbeiten geschehen gleichzeitig durch die bewegende Kraft großer Dampfmaschinen. Nöthwendig gehört die bedeutende Kraft einer Dampfmaschine dazu um einen so beträchtlichen Widerstand zu überwinden. Ich habe Dampfmaschinen mit einer Kraft von vierzig Pferden zu diesem Zweck wirken sehen und führe als Beispiel nur die der Herren Wood und Sohn zu Burslem in Staffordshire an.

Aus dem Allen wird man sich eine Vorstellung von der Größe einer englischen Steingutfabrik machen können, doch ist sie für unsere Kräfte, nicht un-

erreichbar. Wir können Dampfmaschinen, die dasselbe leisten, eben so gut als die Engländer bauen und wir sind nicht sowohl durch die materiellen Gegenstände der Fabrikation behindert, als dadurch, daß wir jeder Zeit nur allein die äußere Zierlichkeit und Schönheit der Waaren berücksichtigen. Diese kann aber nur vollkommen erreicht werden durch die gehörige Benutzung der Ersteren, und es ist die höchste Zeit, daß wir dies bedenken. Wenn man den Gedanken festhält, welchen großen Vortheil die Schnelligkeit der ersten Arbeiten der vorbereitenden Fabrikation gewährt, zum Beispiel das Schneiden und Aufweichen des Thons, das Mengen der Materialien, das Mahlen der Feuersteine, alles durch die Dampfmaschine, so sieht man ein, daß nun mehr Sorgfalt auf andere Arbeiten verwendet werden kann, und daß davon eine Vorzüglichkeit der Fabrikate die Folge seyn muß.

Nicht alle englische Steingutfabriken haben aber einen so großen Zuschnitt. Es gibt auch andere, die nicht so groß als unsere kleinen französischen Steingutfabriken sind, aber alle machen gutes und schönes Steingut, weil sie Hülfsmittel haben, die uns fehlen. Es gibt nämlich in England Fabriken, die sich nur mit der Bearbeitung der Materialien zum Steingut beschäftigen. Einige machen nur Steingutmasse, andere nur Steingutglasur, noch andere nur Kapseln von allen Größen und Formen, daher denn ein Steingutfabrikant, der nicht im Stande ist, sich Mahlwerke, Schlämmereien und Dampfmaschinen anzulegen, doch alle Mittel zur Steingutfabrikation, nach Maßgabe, wie er solche in seinen Werkstätten braucht, haben kann. Darin liegt auch der Grund, warum in jenem Lande so viele Fabriken sind. In Frankreich würde man sich sehr hüten, nach einem solchen System zu handeln.

Man fürchtet bei uns, wie es im Sprüchwort von den Fischen heißt, daß die kleinen die großen verzehren dürften und so ist denn das Monopol lieber unsere Sache!

Im Allgemeinen sind die englischen Fabriken schmutzig und schlecht gebaut. Mit Ausnahme der Trockenanstalten, die man jedoch in der Nähe der Brennöfen hätte anbringen sollen, um deren Wärme mit zu benutzen, sind die andern Werkstätten beinahe in allen englischen Steingutfabriken fehlerhaft vertheilt und stehen daher nicht in der gehörigen Verbindung. Die eine liegt da, wo zweckmäßiger die andere läge. Kurz es fehlt der richtige Zusammenhang der Arbeitszimmer, den wir bei der Erbauung unserer Fabriken so gut zu beachten wissen. Ich glaube, daß dies bei den Engländern vorzüglich dadurch veranlaßt ist, weil ihre meisten Fabriken sich nach und nach in verschiedenen Zeitabschnitten erweitert haben. Man findet daher auch bei allen ihren Fabrikanlagen Gebäude verbunden, die weder in der Höhe noch in der Tiefe übereinstimmen. Dies schadet freilich weiter nicht, nur beleidigt es das Auge, und da ich einmal mich über die englischen Steingutfabriken äußere, so will ich auch nichts unerwähnt lassen, was mir aufgefallen ist.

Ich muß bei dieser Gelegenheit auch einiges über den großen Unterschied, hinsichtlich des Aufwandes bei der Anlage unserer und der englischen Steingutfabriken erwähnen. — Bei uns in Frankreich sind die Fabriken Palläste, durch schöne Architektur ausgezeichnet, und mit prächtigen Zugängen verzieret, die Werkstätten sind geräumig, wohl erhellt, mit Zimmer für den Direktor der Fabrik, für die Aufseher und für die Schreiber versehen, schöne Schuppen sind nicht vergessen — von dem allen findet sich in den englischen Fabriken nichts. — Die dortigen

Steingutfabriken haben größtentheils ganz einfache, lange Zimmer auf ebener Erde, die man beinahe nur gutbedeckte Mauern nennen kann, die einen Stein stark und ohne Abputz sind. Die Brennöfen stehen gewöhnlich im Hofe und in freier Luft; ihre Außenmauern sind einen Meter *) stark, und bilden einen Thurm, der sich mit zunehmender Höhe verengert, und über die übrigen Gebäude hervorragt. — Mit einem Wort, die Engländer verwenden sehr wenig Kapital auf die baulichen Anlagen ihrer Fabriken. Ja, ich muß sogar zugeben, daß der größte Theil ihrer Werkzeuge, die zur Anfertigung des Steinguts dienen, zum Beispiel die Drehscheiben, nur roh gearbeitet sind. Sie bestehen aus ohne Sorgfalt und ohne gehörige Bearbeitung zusammengenagelten Holzstücken. — Nur alles, was zu den Dampfmaschinen gehört, macht davon eine Ausnahme, und ist mit der Vorzüglichkeit gearbeitet, die man an ihnen gewohnt ist.

Dieser Mangel an Luxus bei der Anlage der englischen Steingutfabriken scheint absichtlich Folge richtiger Berechnung und einer weisen Sparsamkeit zu seyn. — Ich kenne in Frankreich Fabriken, die man zu einem Werth von 1½ Million Franken abschätzt. Wenn man vom Gewinn am Fabrikat die Zinsen eines solchen Anlagekapitals mit jährlich 65,000 Franken abrechnet, kann dann wohl noch viel übrig bleiben, zufällige unvermeidliche Verluste zu decken, die Gebäude im baulichen Zustande zu erhalten, und Ueberschuß abzuwerfen? Es läßt sich wenigstens, selbst wenn der Gewinn ungeheuer, und sich immer gleichbleibend wäre, nicht erwarten. Ein so belasteter Fabrikant wird zum Nachtheil der in-

*) Auf der letzten Seite sind die französischen Maße und Gewichte mit den preußischen verglichen.

neren Güte seiner Waaren stets wohlfeilere Arbeitsverfahren aufsuchen, indem er nur durch schönes Aeußere der Waaren den Käufer zu bestechen sucht. — Entweder wird er, um die Arbeit zu beschleunigen und zu sparen, gröbere Siebe beim Schlämmen des Thons anwenden, oder um am Brennmaterial beim Garbrennen zu sparen, leichtflüssigere und weichere Glasuren gebrauchen; in diesen Fällen schadet er durch übel erdachte Hülfsmittel dem Ruf seiner Fabrikate. — Die Engländer hingegen, sparsam, ja man kann sagen geizig, bei allem, was auf den Prachtaufwand ihrer Fabriken Bezug hat, gewinnen dadurch die Mittel, sie zu verbessern, und Aufopferungen machen zu können, um ihr Steingut zu verbessern. Wenn wir wollen, können wir füglich denselben Weg einschlagen und es eben so gut und noch besser machen, als sie. — Sie gestehen selbst, daß wir in unserm Lande alle Elemente zu einer guten Steingutfabrikation besitzen, und führen als Beweis dafür unsere Ueberlegenheit in der Porzellanfabrikation an. Sie geben zu, daß, wenn wir unsere Fabriken an passendern Orten anlegen, und unsere Art, das Steingut zu brennen, ändern, wir es ihnen in der Fabrikation des feinen Steinguts nicht allein gleichthun, sondern sie noch übertreffen können. Mir scheint, daß diesen Aussprüchen das Siegel der Wahrheit aufgedrückt ist.

Die Engländer beschäftigen in ihren Fabriken eine große Menge Frauenzimmer und Kinder. Es gibt Fabriken, wo bis 150 junge Mädchen von 12 bis 20 Jahren arbeiten, die, mit dem Pinsel in der Hand, die verschiedenen Verzierungen auf das Steingut malen, oder deren Geschäft es ist, das Papier mit den Kupferabdrücken auf die Steingutgeschirre aufzulegen, oder die Abdrücke auf dem verglühten Steingut anziehen zu lassen, oder das Papier mit

Wasser zu befeuchten und vom bedruckten Steingutgeschirr abzuziehen. Das Drucken auf der Glasur mittelst der Leimgallerte geschieht auch nur durch Frauenhände. — Ihnen ist das Abreiben der Stellen, auf welchen die fertig gebrannten Steingutgeschirre beim Brennen aufgestanden haben, die Anordnung der Magazine und die Sorge für die rohen Geschirre anvertraut. — Es ist beinahe kein Dreher, der Steingut auforeht oder abdreht, der nicht ein Frauenzimmer hat, welches ihm die Scheibe dreht und ihm die Geschirre zulangt. — Auf diese Weise kann man allerdings wohlfeiler arbeiten, als wenn man sich nur männlicher Arbeiter bedient. — Die Engländer haben sehr wohl eingesehen, daß in keinem Lande der Verdienst der Frauenzimmer so hoch ist, als der der Männer, und haben davon Vortheil gezogen. —

Die große Vertheilung der Arbeit in verschiedene Hände ist ein Grund mehr, daß das englische Steingut wohlfeiler ist, als das unsrige. In Frankreich dreht derselbe Steingutdreher, der die Geschirre aufdreht, sie auch ab, zuweilen behenkelt, beschnauzt und verziert er sie auch; der Steingutbrenner füllt auch die Geschirre in die Kapseln und ist auch zugleich Ofeneinsetzer. So verfährt man in England nicht. — Zu jeder Handarbeit sind dort besondere Arbeiter, daher geht eine Steingutvase oft durch zwanzig Hände, ehe sie vollendet ist. Weil derselbe Arbeiter nur immer mit derselben Arbeit beschäftigt wird, so ist große Fertigkeit die Folge davon, und da Fertigkeit Schnelligkeit hervorbringt, so steht die Höhe des Arbeitslohns auch mit der Stückzahl, die gemacht werden kann, im Verhältniß. Die Ersparniß wird in die Augen fallend, und weil eine weise Oekonomie am Arbeitslohn jederzeit zum Vortheil des Fabrikanten gereicht, so kann es nicht auffallen, daß die Engländer dies Ziel erreicht haben. —

Man wird mich hoffentlich nicht der Anglomanie beschuldigen, wenn ich die englischen Steingutfabrikanten der Wahrheit gemäß lobe. Es ist eine heilige Pflicht, dem, der es verdient, Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, und ich erfülle diese Pflicht gern, ohne eine Privatrücksicht und mit Aufrichtigkeit und Bestimmtheit. Nicht die gute Aufnahme, die ich bei den Engländern gefunden habe, denen ich durch meine Schriften bekannt war, nicht die Mühe, die sie sich gegeben haben, mir über alles, was ich kennen zu lernen wünschte, Auskunft zu geben, und mir von allen Materialien zum Steingut Proben mitzutheilen, um in Frankreich damit vergleichende Versuche anzustellen, haben auf mein Urtheil über ihren Scharfsinn und ihre ausgezeichneten Fähigkeiten als Fabrikanten einen Einfluß gehabt. — Ich habe überall mit eigenen Augen beobachtet, und da ich nach einer langen Praxis wohl Sachverständiger bin, so habe ich nach den Grundsätzen der Kunst, des gesunden Menschenverstandes und der Gerechtigkeit, mir ein Urtheil erlauben können.

Zweites Kapitel.

Ueber den Thon zum weißen Steingut, über die Kennzeichen desselben, und die Art, ihn zu prüfen und zu gewinnen.

Ehe ich auf die Beschreibung der einzelnen Fabrikarbeiten eingehe, ist es nothwendig, mich über die zweckmäßigste Lage einer Fabrik auszulassen. Man wird nicht zweifeln, daß ich diejenige als solche bezeichnen werde, wo Brennmaterial aus dem Pflanzen- oder Mineralreiche in großer Menge vorhanden

ist, und ich füge nur noch hinzu, daß die Nähe der Thongruben, bequeme Verbindung zu Wasser, und wohlfeiler Preis des Arbeitslohns wesentlich zu beachten sind, wenn man eine Steingutfabrik, so wie ich sie beschreiben werde, anlegen will.

Es ist, wenn nicht unmöglich, doch sehr schwer, in Frankreich wie anderswo einen Ort zu finden, der alle eben angeführte Vortheile vereinigt. Man wird daher eine Lage wählen müssen, wo die mehresten dieser Erfordernisse, oder wo sie ausgezeichnet vorhanden sind. Die Wohlfeilheit der Transportmittel und des Brennmaterials müssen den Ausschlag geben. Dies sind die beiden Grunderforderniſse, die das Gedeihen einer Steingutfabrik sichern.

In Folge dieser Grundsätze ist eine Hauptstadt oder jede andere große Stadt zur Anlage einer Steingutfabrik schlecht geeignet, selbst wenn ein großer Theil der fabrizirten Waaren daselbst verkauft und verbraucht wird. — Mitbewerber würden bald Fabriken an von der Natur begünstigteren Orten anlegen, die früher oder später die am unpassenden Ort angelegte Fabrik hemmen, oder wohl gar zu Grunde richten. Städte einer gewissen Größe sind allenfalls für die Anlage einer Fabrik von Luxusgegenständen, wie Porzellan und Krystalle, geeignet, und doch ist es immer vortheilhafter, selbst bei der Anlage dieser Fabriken, vorzugsweise eine Lage zu wählen, wie die, welche wir oben erwähnt haben.

Man wähle zur Anlage der Fabrik ein Grundstück, das hinreichend ausgedehnt ist, damit der gröſsere Theil der Werkstätten zu ebener Erde angelegt werden kann. Gebäude von drei und vier Stockwerken verlangen zu kräftige Konstruktionen, da alles, was fabrizirt wird, von Thon ist, und daher, wenn die Fabrikate sich ansammeln, bedeutend lastet. Gebäude von einem Stockwerk und selbst von zwei

Stockwerken bedürfen kein so starkes Mauerwerk und so starkes Bauholz. Ich würde rathen, zweistöckig zu bauen, da das obere Stockwerk in einer Fabrik sehr vortheilhaft ist, und weil die Unkosten durch das zweite Stockwerk nicht bedeutend wachsen, indem es nur auf 1½ Meter mehr Höhe in den Umfassungswänden ankommt und auf einen einfachen auf die Balken aufgenagelten Fußboden. —

Wenn man eine Steingutfabrik anlegt, so ist es zweckmäßig, sie so zu bauen, daß sie ein Viereck einschließt, und die Gebäude so anzulegen, daß die Fenster nur ihr Licht vom Hofe aus erhalten.

Obgleich die Engländer ihre Brennöfen in die freie Luft setzen, das heißt mitten in den Raum, den die Gebäude einschließen, so rathe ich doch nicht dies Verfahren nachzuahmen. Es ist fehlerhaft, weil die Steingutgeschirre durch die freie Luft getragen werden müssen, ehe sie die Umfassungsmauern der Brennöfen erreichen, und weil bei schlechtem und regnichtem Wetter dies für die Arbeiter unbequem und für die Geschirre nachtheilig ist. Es ist daher besser, die Brennöfen in die Gebäude der Fabrik zu legen und dabei nach dem Grundsatz zu handeln, von Fremden zwar das Bessere anzunehmen, aber Alles, was sich mit dem Verstand und der zweckmäßigsten Art zu fabriziren nicht vereinigen läßt, zurückzuweisen. — In England, wo man so vorzügliches Steingut verfertigt, und wo ich so viel Nützliches für mein Vaterland gefunden habe, ist dennoch nicht Alles auf's Unübertrefflichste zusammengesetzt, wie ich das schon früher bei der Vertheilung der Arbeitsstätten in den Steingutfabriken erwähnt habe. — Ich habe meine Bemerkungen darüber den dortigen Fabrikanten mitgetheilt, was sie nicht allein wohl aufgenommen, sondern auch benutzt haben, denn oft habe ich, wenn ich nach einiger Zeit

an dieselben Orte zurückkehrte, wohlaufgefaßte Verbesserungen bemerkt. — Möchten wir, bei den grossen Verbesserungen, die wir, um es ihnen in der Steingutfabrikation gleich zu thun, machen müssen, eben so lernbegierig seyn, dann werden wir sie erreichen und vielleicht noch übertreffen. —

Man wird also die Brennöfen in dem Gebäude anlegen und man benutze vorzugsweise die durch das rechtwinklichte Zusammenstoßen zweier Gebäude entstehenden Winkel dazu, damit man den übrigen Gebäuden nicht eine zu große Tiefe zu geben braucht, was bedeutende Unkosten verursachen würde. — Diese Winkel erlauben dem Brennereigebäude eine größere Tiefe als den übrigen Gebäuden zu geben, wodurch man hinreichenden Raum für die Arbeiter, die mit dem Einsetzen, Ausnehmen und Brennen des Ofens zu thun haben, erhält. — Bei der Anlage einer Fabrik vergesse man nie zu berücksichtigen, daß die Handarbeiter hinreichend Platz zu ihrem Geschäft haben müssen.

Bei der Wahl des Platzes zur Errichtung einer Steingutfabrik vernachlässige man nicht, wenn man es haben kann, auf die Wichtigkeit eines lebendigen Wassergefälles Rücksicht zu nehmen. Es ist bei Werkstätten dieser Art eine große Hülfe und von Werth. — Wenn man es als bewegende Kraft der Mühlen zum Mahlen der Feuersteine und der Glasur brauchen kann, so erspart man bedeutend, weil man dann weder ein Roßwerk noch eine Dampfmaschine braucht.

Nachdem ich gezeigt habe, welches die vortheilhaftesten Orte zum Gedeihen einer Steingutfabrik sind, so wende ich mich zur ausführlichen Beschreibung der nöthigen Thonsorten.

Nicht jede Thonsorte ist zur Anfertigung des Steinguts mit durchsichtiger Glasur anwendbar. Es

ist mit diesem Steingut, wie mit dem Fayence mit undurchsichtiger Zinnoxydglasur, das heißt, es verlangt einen ganz eigenthümlich gearteten Thon. — Zum Fayence mit undurchsichtiger Zinnoxydglasur muß man einen Thon wählen, der mit den Säuren brauset, der also eine gewisse Menge kohlensaure Kalkerde enthält. Zum Steingut mit durchsichtiger Glasur kann man hingegen nur einen Thon brauchen, der nicht mit Säuren schäumt und der daher nicht merklich kohlensaure Kalkerde enthalten darf. Wir wollen, um einen genauen Begriff von dem dazu nöthigen Thon zu geben, ihn mineralogisch beschreiben, denn es ist endlich einmal Zeit, daß in unsern Fabriken die unverständliche Sprache des Geschäfts aufhört. Sie bringt eine solche Verwirrung in die Benennung der Stoffe, die zu den wesentlichsten Erfordernissen gehören, daß man erstaunt, von Provinz zu Provinz und selbst von Fabrik zu Fabrik sich über Gegenstände nicht verständigen zu können, bei denen es so leicht wäre, wenn man nicht die Gewohnheit hätte, den Dingen andere Namen zu geben, als die ihnen zukommen. —

Der Mineralog unterscheidet die bildbaren, plastischen Erdarten in: feuerfesten oder unschmelzbaren Thon, in Walkerthon, in Töpferthon und Mergelthon. —

Das Wort: bildbar, plastisch, das der berühmte Progniart dem Thon beigelegt hat, ist ein Gattungsname, den man allen Thonsorten beilegt, die sich fett anfühlen und mit Wasser eine zähe, auf der Drehscheibe des Töpfers zu Gefäßen bearbeitbare Masse geben, mit einem Worte, es bezeichnet die Gegenwart einer bedeutenden Menge chemisch-reiner Thonerde im Thon. —

Die Bezeichnung feuerfest und unschmelzbar ist den Erdarten beigelegt worden, die das heftigste

Ofenfeuer, ohne zu schmelzen, aushalten können. Alle feuerfeste Erden sind aber nicht bildbar, denn Kieselerde und Kalkerde, die man im reinen Zustand unschmelzbar hält, geben mit Wasser nie eine bildbare Masse. Eine Thonsorte hingegen kann wieder sehr bildbar und doch nicht feuerfest seyn. Walkerthon und Töpferthon sind beide bildbar, aber weder feuerfest noch schwer schmelzbar.

Auch der Mergelthon ist häufig sehr bildbar und gibt eine mehr oder minder zähe Masse, aber er ist ganz und gar nicht feuerfest und nicht unschmelzbar, im Gegentheil schmilzt er leicht und fließt bei 65° des Wedgewood-Pyrometers wie Wasser. Die kohlensaure Kalkerde und das Eisenoxyd, welches er enthält, veranlassen dies; auch erkennt man ihn leicht am lebhaften Aufschäumen mit Säuren.

Von den vier hier aufgeführten Thonsorten braucht man zum Steingut mit durchsichtiger Glasur nur den bildbaren und dabei unschmelzbaren Thon. Um nicht zu weit herumzuschweifen, werden wir uns daher hier nur mit dem Letzteren beschäftigen, und die verschiedenen Arten desselben berücksichtigen.

Der feuerfeste Thon findet sich häufig und mehr oder minder tief unter der Oberfläche der Erde. Fast immer oder doch meistentheils in der jüngern secondairen Formation. Diese besteht aus horizontalen Ablagerungen verschiedener Mineralien, wie z. B. die Kreide, der kohlensaure Kalk mit Versteinerungen von Süßwasser-Muscheln, der grobe Sand und die Kieselgeschiebe bilden. Kurz diese Thonsorten finden sich gewöhnlich in Gegenden, die die Geologen zur jüngsten Formation rechnen.

Man erkennt die feuerfesten bildbaren Thonsorten an bestimmten äußern Kennzeichen, die leicht zu bemerken sind. Zu den vorzüglichsten gehört die

weiße Farbe des rohen Thons, seine Schwere, die Eigenschaft dieser rohen Thonsorten sich fett anzufühlen, glänzend zu werden, wenn man sie mit dem Daumennagel reibt und die Feuchtigkeit heftig anzuziehen, wenn man sie mit einem benetzten Körper in Berührung bringt. Wenn man daher ein trocknes Stück solches Thons an die Zunge hält, so saugt es sich an diese an, und bleibt, wenn es nicht zu groß ist, daran hängen. Man glaubt, daß solcher Thon fett ist.

Ein gutes Kennzeichen ist es auch, wenn der trockne Thon vollkommen im Wasser aufweicht und eine fette Masse bildet, die sich sanft anfühlt, biegsam ist und sich zwischen den Fingern in jede Form bilden läßt, oder wenn man einen langen dünnen Faden davon rollen, und ihn an einem Ende mit den Fingern einige Minuten festhalten kann, ohne daß er abreißt. — Das ist so das geeignetste, was man versuchen kann, um die Zähigkeit eines frischzugerichteten Thons zu beurheilen.

Wenn gleich diese unterscheidenden äußern Kennzeichen zu Gunsten eines aufgefundenen Thons sind, so sind sie doch nicht über die Brauchbarkeit entscheidend. — Eine Thonsorte, die roh sehr weiß aussieht, hat oft nach dem Brennen nicht mehr diese schöne Farbe, während andere Thonsorten, die roh bläulich, grau, braun und sogar schwarz aussehen, und von denen man daher glauben könnte, daß sie zum Steingut nicht brauchbar sind, durch mehr oder minder heftiges Brennen diese farbigen Töne verlieren. — Manche Thonsorten enthalten nämlich Metalloxyde, vorzüglich Eisenoxyde, die unter solchen Verhältnissen und so fein darin vertheilt sind, daß das geübteste Auge sie nicht entdeckt, ob gleich sie nach dem Brennen des Thons durch die entstehende Färbung sichtbar werden. Solche Thonsorten sind

zur Steingutfabrikation nicht anwendbar, besonders wenn das Eisenoxyd nach dem Brennen ihnen einen nur einigermaßen auffallenden Farbenton gibt. — Die Thonsorten, die roh hingegen ins Blaue oder Graue spielen und erst nach dem Brennen weiß aussehen, sind zuweilen durch Pflanzenstoffe, thierische oder erdharzige Stoffe gefärbt, welche, da sie verbrennlich sind, bei Einwirkung einer einigermaßen heftigen Hitze verschwinden. Solche, im rohen Zustande farbige Thonsorten sind oft zur Fabrikation des weißen Steinguts brauchbar, wenn sie nur nicht zu leicht schmelzbar sind.

Das eben Erwähnte hat auch Ausnahmen. Eine schöne, weiße, mit Säuren nicht schäumende Thonsorte, die auch vielleicht kein Eisenoxyd, wenigstens nicht in merklicher Menge enthält, ist wegen der weißen Farbe allein noch nicht zur Steingutfabrikation anwendbar, sondern die weiße Farbe ist nur ein vielversprechendes Zeichen. Eben so rührt auch bei im rohen Zustande gefärbten Thonsorten die Farbe nicht immer von thierischen, erdharzigen oder Pflanzenstoffen her, sondern zum öftern von Metalloxyden. Ein solcher Thon ist dann zum Steingut nicht brauchbar. —

Aus allem Vorangeführten ergibt sich, daß es, wenn nicht ganz unmöglich, doch sehr schwierig ist, die guten oder schlechten Eigenschaften eines Thons mit Bestimmtheit, nach den bloßen äußeren Kennzeichen zu beurtheilen. — Zweckmäßiger ist es ihn einer Behandlung zu unterwerfen, die seine chemischen Eigenschaften aufdeckt. — Die chemische Analyse der Thonsorten auf dem trocknen und auf dem nassen Wege gibt das beste und sicherste Mittel mit Gewißheit über ihre Brauchbarkeit urtheilen zu können. — (Weiter unten wird das Verfahren angegeben, solche chemische Untersuchungen anzustellen.)

Man kann sich daher leicht täuschen, wenn man eine Thonsorte nur nach den äußeren Kennzeichen beurtheilt. — Sie trügen so oft, daß, wenn man, in der Ueberzeugung der Brauchbarkeit einer Thonsorte nur nach den äußern Kennzeichen, eine Fabrik errichtet, und die Verfertigung des Steinguts anfängt, man sich in großes Unglück stürzen kann, und doch kommt dies in Frankreich, wo wissenschaftliche Bildung noch nicht so allgemein ist, nur zu häufig vor. Ich könnte Hunderte von Anlagen anführen, die nach einer kurzen Arbeitszeit von der Anwendung einer Thonsorte zur Anwendung anderer übergegangen sind, und dies nur, weil man zu voreilig über den anzuwendenden Thon entschieden, und ihn zu Fabrikationen angewendet hat, zu denen er ganz und gar nicht geeignet war.

Ich bemerke, daß man in England im Allgemeinen viel seltener als in Frankreich neu entstandene Fabriken sieht, die lange Zeit im Zustande des Herumtappens bei ihrem Betriebe verharren, ein Zustand, der gewöhnlich unbeendigt bleibt, und oft den gänzlichen Untergang des Fabrikunternehmens herbeiführt. Wenn ich Personen und Orte nennen wollte, so könnte ich einige Seiten mit Namen füllen, die das eben Erwähnte beweisen, aber ich begnüge mich, das Unglück zu bezeichnen, um es vermeiden zu können, und verschweige die Namen der Personen, die sich, aus Mangel bestimmter Begriffe, über ihre Fabrikationsmittel, oder weil sie sich auf Leute verlassen haben, die weder Theorie noch Praxis der Steingutfabrikation hatten, haben irre führen lassen. — Dies kommt sicher nicht von der Unzulänglichkeit unserer Thonsorten, sondern von der Unerfahrenheit unserer Direktoren her, die größtentheils weder eine chemische Untersuchung anzustellen wissen, noch Geschick genug besitzen, es zu erlernen, und die daher den glückli-

chen Ausgang ihrer Anlage dem Zufall überlassen. — Aber der Zufall tritt immer durch Umstände ein, die außer uns liegen, er läßt uns eben so oft im Stich, als er uns hilft, und wenn er aufhört den, der ohne wissenschaftliche Leitung fortschreitet, zu begünstigen, so befindet dieser sich in der unbehaglichsten Lage und das Ende seiner Qual ist immer nur das seiner Verwaltung.

Der Ursprung der Erfolglosigkeit liegt nur in der Unfähigkeit derer, die die Dreistigkeit gehabt haben, die schwierige Leitung einer Fabrik in allen ihren Zweigen zu übernehmen, ohne sich vorher mit wissenschaftlichen Kenntnissen auszurüsten, die eine solche Stellung verlangt. — Wenn sie dann durch unvorhergesehene Zufälle vom Wege abgeführt werden, entweder durch veränderte Natur ihrer Thonsorten, oder der Bestandtheile, die ihre Glasur bilden, oder oft selbst nur indem sie ein Brennmaterial statt des andern anwenden müssen, so ist es ihnen unmöglich aus der Verlegenheit zu kommen, in die sie gerathen sind. Unwissend über die Ursachen der schlechten Ergebnisse, die ihnen den Untergang bereiten, werden sie lange in dem schrecklichen Zustande bleiben, Ausflüchte zu suchen und allen Fragen ausweichen, die ihre geringen Kenntnisse in Verlegenheit bringen; dessenungeachtet werden die Folgen immer sichtbarer. Sie schreiben sie dann, da sie der Anschein betrügt, Ursachen zu, die nichts weniger als die Veranlassung dazu gegeben haben. — Bei allen Fabrikationen und besonders bei denen, die von der Wirkung des Feuers abhängig sind, ist das, was am wahrscheinlichsten scheint, oft am weitesten von der Wahrheit. Da die Erscheinungen dabei in's Unendliche verschieden sind und da selbst dem vollendesten Praktiker stets neue Erscheinungen vorkommen, so ist es nöthig, daß eine richtige Theorie,

auf vollständige Kenntniß der Eigenthümlichkeit der Materialien gegründet, alle Arbeiten erleuchtet, die geheimen Ursachen des Mißglückens entziffert und gleich forträumt; sonst ist, wo nicht Alles verloren, doch wenigstens die größte Gefahr Alles zu verlieren vorhanden.

Nie sieht man in England Steingutfabriken eingehen, weil ihnen die Anfertigung des Geschirres nicht glückte. Desto auffallender ist es, daß so etwas in Frankreich so oft vorfällt, aber, ich wiederhole es, die geringen Fähigkeiten, die man in Frankreich bei diesen Fabrikanten findet, rühren daher, weil Mineralogie, Chemie und Physik zu sehr von denen vernachlässigt werden, die sich dieser Beschäftigung widmen. — In England spricht der kleinste Steingutfabrikant von allen Zweigen seiner Kunst, er kennt ihre Stärken und ihre Schwächen; vertraut mit den wissenschaftlichen Kenntnissen, die ihm zur Stütze und zum Führer dienen, erleidet er keinen Nachtheil, von dem er nicht gleich die Ursache entdeckt und ist diese einmal aufgefunden, so ist die Abhülfe leicht. Nur von ihren wissenschaftlichen Kenntnissen rühren die unzähligen Verbesserungen her, die die Engländer in wenigen Jahren in diesem Industriezweig gemacht haben und nur wenn wir denselben Weg betreten, werden wir eben so weit kommen.

Ich kehre von dieser Abschweifung zur Kenntniß der Thonsorten zurück. Wenn ich mich bei diesen Betrachtungen, die vielleicht nur wenigen Personen von Werth scheinen, ein wenig zu weit vom Ziele entfernt habe, so ist es dadurch veranlaßt, weil sie mir so wichtig scheinen, daß sie mich gegen die Regeln der Logik fehlen und mich vom Gegenstande meiner Untersuchung abirren lassen. — Ueberglücklich, wenn ich durch diesen Fehler einen andern größern bei der Fabrikation verhindere und durch die

Wichtigkeit, die ich auf die Nothwendigkeit seine Kunst wohl zu kennen, lege, Kapitalverluste verhindert werden, die die Ruhe und das Glück derjenigen treffen könnten, die in die Anlage von Steingutfabriken einzugehen geneigt sind. —

Unter allen Kenntnissen, die sich ein Steingutfabrikant zu erwerben bemühen muß, sind die zur gründlichen Beurtheilung des Thons die wichtigsten, weil von der Wahl dieses Materials das Schicksal einer neuerrichteten Fabrik insbesondere abhängt. Die glücklich gewählteste Lage, die besten Brennöfen, das vorzüglichste Brennmaterial, würden einer Fabrik nicht helfen, wenn der Thon zur Anfertigung der Geschirre nicht die nöthigen Eigenschaften hat. — Glücklicherweise sind solche Thonsorten nicht selten und ob man gleich in England, insbesondere in der Grafschaft Cornwallis beträchtlichere Lager davon als in Frankreich findet, so sind in Frankreich doch wenige Departements, die nicht Thonarten enthielten, die zu einer Fabrikation von mehr oder minder schönen Thonwaaren brauchbar wären. —

Die vorzüglichsten Thonarten in Frankreich, die ihrer Natur nach mit denen übereinzustimmen scheinen, von denen man in England zum weißen Steingut Gebrauch macht, finden sich zu Montereau, zu Gien, zu Forges im Departement der untern Seine; zu Douai (Departement du Nord); zu Villeentrohdes (Aube), zu Montet (Saone und Loire), zu Provins bei Bray, zu Savigny bei Beauvais und in der Forst von Dreux. Da man überdies noch jetzt so häufig gute Thonsorten an Orten entdeckt, wo bisher keine Anzeigen vorhanden waren, daß sie ein für den Kunstfleiß so wichtiges Material enthielten, so leidet es keinen Zweifel, daß Frankreich jederzeit die Thonsorten zur Anfertigung des weißen Steinguts zu liefern im Stande ist.

Selten findet sich der Thon zur Anfertigung des Steinguts an der Oberfläche der Erde, sondern gewöhnlich liegt er mehr oder minder tief unter Tage. — Oft kommt er in einer Tiefe von 18 oder 20, selbst von 30 Meter vor; man entdeckt ihn daher gewöhnlich nur beim Brunnengraben, wo ihn die mit diesem Geschäft beauftragten Arbeiter finden. Wenn die Regierung die Kunstzweige, bei denen die Thonarten so wichtig sind, unterstützen wollte, so müßte sie an den geeigneten Stellen den Boden in nicht zu weiten Abständen durch Bohrversuche prüfen lassen, ob derselbe nicht dieses Material, was von so großem Nutzen für die Künste ist, enthält. — Befolgte man in Frankreich dieses wenig kostbare Verfahren, so würde man nicht allein eine große Menge brauchbarer Thonarten, sondern unbezweifelt auch an vielen Orten Steinkohlen finden, deren wir für unsere Fabriken, die mit Feuer arbeiten, sehr bedürfen. —

Da der Thon gewöhnlich in Lagen vorkommt, so hat man die Gewohnheit einen runden Schacht zu graben und ihn mit Weidengeflecht auszusetzen, damit die innern Wände desselben nicht nachstürzen, wodurch sehr nachtheilige Verwüstungen und eine gänzliche Verstopfung der Gänge, die nach der Aushölung führen, wo man den Thon gewinnt, statt finden könnten. Schreckliche Unfälle sind schon dadurch entstanden; die Arbeiter sind, während sie bei der Gewinnung des Thons beschäftigt waren, durch das Einstürzen des Schachtes verschüttet worden. Die Unglücklichen sind dann gezwungen, alle Hindernisse ihres Ausgangs zu beseitigen und einen neuen Gang durch die plötzlich herabgestürzte Masse zu arbeiten. Oefters ist es schon vorgekommen, daß ungeachtet der ungeheuersten Anstrengungen eine große Anzahl Arbeiter die Schlachtopfer der Ungeschicklichkeit,

indem die runden Flechtwerke nicht gehörig an die Wände des Schachts befestigt, oder der Nachlässigkeit, weil gar keine Flechtwerke angewendet waren, geworden sind. —

So fest auch das Erdreich zu seyn scheint, wo man den Thon fördert, so muß man doch nie vernachlässigen, das Innere des Schachtes mit dem erwähnten Flechtwerk auszusetzen, was aus starken in einander geflochtenen Weidenzweigen von der runden Gestalt und dem Durchmesser des Schachtes besteht. — Nur wenn das Erdreich sehr fest ist, macht man das Flechtwerk nicht durchgehends, sondern in mehr oder minder großen Zwischenräumen. Wenn diese Flechtwerke in den Schacht eingebracht sind, so werden sie an der Schachtwand mit an einem Ende spitzigen Pfählen, die man horizontal durch dieselben in den Thon schlägt, befestigt.

Das andere Ende des Pfahls hat einen durchlöcherten Kopf, um den Durchgang eines Bandes zu erlauben, der den Pfahl fest mit dem Geflecht vereinigt. Je weniger fest das Erdreich ist, je mehr hölzerne Pfähle ist man anzuwenden genöthigt. Ein so ausgefütterter Schacht ist weiter nicht gefährlich. — Ein Schacht von 20 bis 30 Meter Tiefe, nur mit Weidengeflecht ausgesetzt, bleibt für die Arbeiter, die den Thon fördern, stets höchst gefährlich. Besser ist es den Schacht viereckig abzuteufen und ihn regelrecht mit Holzwerk auszuzimmern, wodurch allein das Einbrechen und Nachstürzen der Wände vermieden werden kann.

Der Thon wird mit eisernen und verstählten Werkzeugen gewonnen. Sie sind gewöhnlich schwer und schlecht zu handhaben, was wegen der Nothwendigkeit möglichst große Stücke Thon zu gewinnen und wegen der Festigkeit des Thons beim Vorkommen nicht wohl zu vermeiden ist. Man nennt

diese gewonnenen Thonstücke — Thonklöße (mottes). Sie sind 25 bis 30 Centimeter lang, 15 bis 18 Centimer breit und hoch, und wiegen 12 bis 14 Kilogrammen. In England werden sie noch etwas größer gewonnen. —

Unmittelbar über der Mündung des Schachtes befindet sich die Vorrichtung, um die Thonklöße zu Tage zu fördern. — Sie besteht aus einer horizontalen Welle von 40 Centimeter Durchmesser, die Trommel genannt wird. Um den Umfang dieser Trommel wickelt sich beim Herumdrehen das Seil, an welchem die Kübel befestigt sind, in welchen der Thon aus der Grube zu Tage gefördert wird. — Sie wird durch zwei in einander greifende Räder bewegt, wovon das eine auf der Achse der Trommel befindliche eilf Zähne und zwanzig Centimeter im Durchmesser hat. — Das andere, welches an der Achse einer großen Kurbel befestigt ist, hat 44 Zähne und 60 Centimeter im Durchmesser. Wenn die Kurbel daher einmal umgedreht wird, so macht das zuerst erwähnte Rad, welches dreimal kleiner ist, vier Umdrehungen *). Man wird einsehen, daß keine große Kraft dazu nöthig ist, diesen Haspel in Bewegung zu setzen, auch hält ein gewöhnlicher Handarbeiter Tag vor Tag bei dieser Arbeit aus. —

In dem Herzogthum Cornwall und an andern Orten in England, wo man große Mengen Thon

*) So wie hier die Vertheilung des Räderwerks angegeben ist, würde die Förderung zwar schnell, aber sehr schwer gehen, was doch nicht der Fall seyn darf, da der Verfasser verlangt, daß ein Handarbeiter der Arbeit Tag vor Tag vorstehen soll. Unbezweifelt sitzt das größere Rad an der Achse der Trommel und das kleinere an der Achse der Kurbel. Dann bewegt sich die Trommel nur einmal herum, wenn die Kurbel mit dem andern Rade viermal umgedreht wird, aber der Arbeiter an der Kurbel hat viel weniger Kraft anzuwenden.

fördert, um die vielen schönen Fabriken in Staffordshire damit zu versorgen, benutzt man Dampfmaschinen zur Förderung des Thons. — Alsdann ist es natürlich vortheilhafter, weil die bewegende Kraft mächtiger ist, eine große Menge Thon auf einmal zu fördern; man bedient sich aus diesem Grunde dort noch einmal so großer Förderungskübel.

Nachdem ich den jungen Fabrikanten mit den verschiedenen Thonarten bekannt gemacht habe, die zur Anfertigung des weißen Steinguts dienen, nachdem ich ihm die vorzüglichsten äußeren Kennzeichen des Thons zu erkennen gelehrt habe, nachdem ich das Nöthige über das Vorkommen und die Gewinnung des Thons gemeldet habe, komme ich zu dem einfachen Verfahren, ihn chemisch zu untersuchen, um seine Bestandtheile gehörig bestimmen zu können. —

Ich habe es bei der Beschreibung der verschiedenen Fabrikationen aus Thon, über die ich etwas habe drucken lassen, mir zum Gesetz gemacht, mich auf die chemische Untersuchung zu stützen und zu zeigen, wie sie allein einen sichern Weg bei Anfertigung der Thonwaaren darbietet.

Ich werde jetzt eben so verfahren, wie früher. Ich habe Fabrikanten, die in Wahrheit große Praktiker waren, gekannt, welche behaupteten, für die Ausbildung des Fabrikanten sei die Kenntniß der chemischen Untersuchung des Thons nur eine Spielerei. — Ehe ich weiter gehe, werde ich zeigen, in welchem Irrthum sie befangen sind. Für die Kunst ist immer ein Gewinn dabei, wenn man Vorurtheile vernichtet.

Wenn die chemische Untersuchung zu Nichts diente, worauf würde man wohl die Wahl eines Thons vorzugsweise gegen einen andern begründen? Etwa auf die äußern Kennzeichen? — Wie unendlich veränderlich sind diese äußern Kennzeichen nicht.

— Specifisches Gewicht, Farbe, Fettigkeit, Härte, Zerreiblichkeit, finden sich eben so gut bei kalkhaltigen Erden, als beim bildbaren feuerfesten Thon, beim Töpferthon und beim Walkerthon. Wie soll man sie nun ohne die chemische Untersuchung genau unterscheiden? Glaubt man durch die Berührung mit Säuren sie hinreichend zu erkennen? Das wäre schon der Anfang einer chemischen Untersuchung, aber einer nur sehr unzureichenden, durch die man nur die kohlensauren Verbindungen entdecken, ohne die feuerfesten bildbaren Thonsorten, vom Töpferthon und vom Walkerthon, die alle nicht mit Säuren brausen, unterscheiden zu können. — Vergebens wird man den erfahrensten Fabrikanten auffordern durch bloßes Beurtheilen der äußern Kennzeichen und Anwendung der Säuren von mehreren vorhandenen Thonsorten diejenige auszuwählen, welche die geeigneteste ist.

Andere Fabrikanten, die von einer gründlichen chemischen Untersuchung des Thons keine Anwendung machen, begnügen sich denselben brennen zu lassen, ohne seine Bestandtheile zu untersuchen und wenn er nach dem Brennen weiß von Farbe ist, denselben anzuwenden, weil ihre praktischen Kenntnisse dann zu Ende sind und sie mehr von ihm zu wissen für überflüssig halten. — Wie sehr sind sie im Irrthum! — Die weiße Farbe des Thons nach dem Brennen ist nur ein Zeichen, daß derselbe wenig Eisenoxyd enthält. Die Mengen der Kieselerde und Thonerde, aus denen er zusammengesetzt ist, werden nicht dadurch bestimmt. Da nun die gebrannten Feuersteine nur immer im Verhältniß des Kieselerdegehalts zum Thonerdegehalt des Thons der Steingutmasse zugesetzt werden sollen, wie will man, wenn man die Zusammensetzungsverhältnisse des Thons nicht kennt, ohne chemische Untersuchung ei-

nigermaßen bestimmt angeben können, welche Menge gebrannter Feuersteine dem Thon zugesetzt werden muß, um ihn zur Steingutmasse brauchbar zu machen? — Wenn das Andere leicht scheint, so muß ich bekennen, daß ich die Möglichkeit nicht einsehe. — Es ist nur eine blinde Kunstfertigkeit, die dies zuläßt und die ich nicht zur Führerin haben mag. —

Da es bekannt ist, daß die Natur uns den Thon, um für sich gleich als Steingutmasse zu dienen, niemals gehörig gemengt gibt und daß nur, indem er mit einer mehr oder minder großen Menge gebrannten und feingemahlenen Feuerstein gemengt wird, man Steingutmassen erhält, da zugleich bekannt ist, daß die verschiedenen Thonarten aus chemisch reiner Thonerde und chemisch reiner Kieselerde, in eben so verschiedenen Verhältnissen bestehen, so ist es klar, daß eine größere oder geringere Menge von Feuersteinpulver jedem Thon, ehe er Steingutmasse wird, zugesetzt werden muß. Dieser Zusatz wird kleiner seyn, wenn der Thon viel Kieselerde, und größer, wenn er viel Thonerde enthält. Um genau zu wissen, welcher von beiden Fällen statt findet, muß man zur chemischen Untersuchung seine Zuflucht nehmen. — Die äußern Kennzeichen werden uns keineswegs vom Verhältniß der Bestandtheile in Kenntniß setzen, noch weniger uns die Bestandtheile anzeigen, und diese sind es gerade, die man wissen muß. —

Angenommen, daß die Steingutmasse aus 70 Theilen Kieselerde und 24 Theilen Thonerde bestehen soll, so sieht man ein, daß, wenn der Thon nicht dasselbe Verhältniß seiner natürlichen Bestandtheile hat (und das ist fast niemals der Fall), man durch Zusetzen oder Vermindern eines oder des andern Bestandtheils das Verhältniß zu Wege zu bringen suchen muß. — Dies geschieht nun oft, indem man

zwei oder drei Thonsorten mengt, wenn die eine von den Bestandtheilen mehr enthält, von denen die andere weniger hat. Man wird zugestehen müssen, daß man dazu die Bestandtheile der anzuwendenden Thonsorten wohl kennen muß und nur die genaue chemische Untersuchung des Thons gibt uns diese Kenntniß. —

Um auf noch überzeugendere Weise die dringende Nothwendigkeit zu zeigen, in der sich der Steingutfabrikant befindet, von der chemischen Untersuchung des Thons Gebrauch zu machen, um seine Fabrikation mit Sicherheit anzufangen, führe ich noch ein anderes Beispiel an. Ich nehme noch einmal an, daß das englische Steingut, wie ich es an einem andern Orte zeigen werde, seine Güte durch eine innige Verbindung von 70 Theilen Kieselerde auf 24 Theilen Thonerde in seiner Masse erhält und frage nun, ob ein französischer Steingutfabrikant, der sein Steingut eben so vorzüglich haben will, nicht wird zur chemischen Untersuchung seine Zuflucht nehmen müssen, um zu erfahren, in welchem Verhältniß in seiner Masse sich diese Bestandtheile gegen einander befinden? — Hat er dies einmal aufgefunden, so wird es ihm leicht seyn, eine ganz ähnliche Steingutmasse, wie die englische, selbst aus ganz andern Thonsorten zusammenzusetzen, indem er nach der Berechnung der Mischung seiner Masse den Bestandtheil zusetzt, der ihr fehlt, oder von dem weniger nimmt, von dem schon zu viel dabei ist und der schaden könnte. Es gibt keine Steingutmasse, die man nicht in Folge einer Analyse nachahmen kann und ungeachtet Allem, was diejenigen sagen, die nicht meiner Meinung sind, fordere ich sie auf, einen andern Weg zu zeigen, um zu verbessertern und gelungenern Erfolgen bei der Steingutfabrikation zu gelangen. Ich bin der Meinung,

daß nur Unwissenheit, Vorurtheil und Eigensinn der besseren Ueberzeugung widerstehen können. —

Nicht zugeben wollen, daß die chemische Untersuchung zu den wichtigsten Kenntnissen in der technischen Ausbildung des Steingutfabrikanten gehört, heißt ihn seines besten Führers berauben, dessen, der ihn über alles aufklärt und ihn zu den wichtigsten Entdeckungen behülflich ist, die immer das Heil einer Fabrik herbeiführen. — Es wäre eben so, als wenn man behaupten wollte, daß ein Fabrikant, der täglich in seinen gut construirten Feuerungen viel Brennmaterial verbraucht, die Gesetze der Verbrennung, die Erscheinungen, die dabei vorkommen, und die ersten Grundsätze der Physik, von denen sie abhängen, nicht zu wissen brauche. — Solche Einwendungen passen nicht für unser Jahrhundert. Sie sind das Erbtheil derer, die durch Gewohnheit und Uebung sich Systeme gebildet haben, die mit den neuen Methoden zu arbeiten nicht Schritt halten; Methoden, die nur auf gründliches Wissen beruhen, welches die Stütze des Kunstfleißes ist und zu richtigen und klaren Theorien verhilft, die Abwegen zuvorkommen und alle Mißgriffe ausgleichen. — Von dem Augenblick auch, wo neue Fabrikanten, die jetzt in Frankreich Fabriken errichten, ihr Geschäft mit dem Eifer und mit der Urtheilskraft aufnehmen, zu denen ihnen Chemie, Mineralogie und Physik ihren Beistand verleihen, werden die alten Fabrikanten, die im gewohnten Gleise bleiben und nur mit Mühe und unter ewigem ungewissen Herumtappen weiterrücken, gegen andere zurückbleiben und alle denkbare Mühe haben, um mit Ehren durchzukommen. —

Nach allem Vorangeführten hoffe ich, wird man sich überzeugt haben, daß ein Steingutfabrikant die chemische Analyse aller unorganischen Körper und insbesondere derer, die er bei seinem Geschäft benutzt,

anzustellen fähig seyn muß. Je weiter wir in der Kenntniß seiner Kunst vordringen, um desto mehr wird man noch von dieser wichtigen Wahrheit überzeugt werden. — Um in der Ordnung fortzufahren, werde ich, ehe ich das Verfahren, eine Analyse so genau als möglich zu machen, beschreibe, hier einige Analysen, die mehrere Chemiker von verschiedenen bekannten Thonsorten gemacht haben, angeben.

Vouquelin hat die Analyse des Thons vom Forges-les-Eaux, der sehr feuerbeständig ist und der zur Anfertigung der Glashäfen der Spiegelglasfabrik zu Saint Gobin benutzt wird, gemacht. Er hat ihn zusammengesetzt gefunden aus

1ste Analyse	63	Kieselerde
	16	Thonerde
	1	kohlensaurer Kalk
	8	Eisenoxyd
	10	Wasser
	2	Verlust
	in 100	Theilen.

Derselbe Chemiker hat einen sehr weißen Thon, der selbst nach dem Brennen weiß bleibt; aus der Forst von Dreux untersucht und darin gefunden:

2te Analyse	43	Kieselerde
	33	Thonerde
	3	kohlensauren Kalk
	1	Eisenoxyd
	18	Wasser
	2	Verlust
	in 100	Theilen.

Der berühmte Bergmann hat einen Thon von Hampshire in England untersucht und darin gefunden:

3te Analyse	51,8	Kieselerde
	25	Thonerde
	3,7	Kalkerde
	0,7	Bittererde
	3,7	Eisenoxyd
	15,1	Verlust

in 100 Theilen.

Hassenfratz erhielt vom berühmten Wedgewood ein Stück Thon, mit welchem dieser berühmte Fabrikant, der Vater des Wedgewood, der jetzt in Etmia und Staffordshire ist, die Masse seiner Geschirre zusammensetzte, und fand durch die Analyse folgende Bestandtheile desselben:

4te Analyse	64	Kieselerde
	24	Thonerde
	2	Kalkerde
	2	Eisenoxyd
	8	Wasser

in 100 Theilen.

Bei meiner letzten Anwesenheit in England haben die Herren Wood und Sohn, Steingutfabrikanten zu Burslem bei Newcastle mir eine Probe von Thon gegeben, den sie zu ihrem Fabrikat anwenden und der nach meiner Analyse besteht aus:

5te Analyse	68,27	Kieselerde
	22,19	Thonerde
	1	Kalkerde
	1,50	Eisenoxyd
	7,04	Wasser

in 100 Theilen.

Dieser Thon ist vor dem Brennen ziemlich, aber nach dem Brennen vollkommen weiß, wodurch er zur Steingutfabrikation vorzüglich geeignet ist. Einen andern Thon, dessen Farbe etwas ins Perlgraue neigte, fand ich zusammengesetzt aus:

6te Analyse
51,32 Kieselerde
36,40 Thonerde
1,09 Kalkerde
1,19 Eisenoxyd
10 Wasser

in 100 Theilen.

Bouillon Lagrange in seinem Buche über das Steingut, welches besonders wegen des technischen Wörterbuchs, das es enthält, lesenswerth ist, führt die Analyse eines Thons, aus einer Grube, die dem Herrn Desparda de Cuberton bei Montereau gehört, an, die folgende Bestandtheile angibt:

7te Analyse
78 Kieselerde
12,04 Thonerde
2 Kalkerde
1,50 Eisenoxyd
6,46 Wasser

in 100 Theilen

Ein weißer Thon aus der Gegend von Château des Ormes, Herrn Boyer D'Argenson gehörig, von welchem ich ein Stück zur Untersuchung erhielt, hat nach dem Ausglühen, wodurch derselbe 10 Procent Wasser verlor, folgende Bestandtheile gehabt:

8te Analyse
62,31 Kieselerde
37 Thonerde und Eisenoxyd
0,69 Kalkerde

in 100 Theilen.

Noch mehrere Beispiele solcher chemischen Analysen anzuführen würde überflüssig seyn. — Aus dem hier Aufgeführten ersieht man, daß meine Behauptungen über die verschiedenartigen Zusammensetzungen der Thonsorten buchstäblich wahr sind, denn wenn man die angeführten acht Analysen von eben so viel Thonsorten ein und derselben Klasse, das heißt vom feuerfesten bildbaren Thon, vergleicht, so

findet man, daß das Verhältniß der Kieselerde zur Thonerde keineswegs ein feststehendes ist, daß daher, um von diesen Thonsorten Steingutmasse anzufertigen, noch bestimmte Verhältnisse von feingemahlenem Feuerstein zugesetzt werden müssen. — Da nun dieser Feuerstein ein, die Steingutmasse sehr mager und unbildbar machender Zusatz ist, weil er in 100 Theilen 97 bis 98 Theile völlig unplastische Kieselerde enthält, so begreift man leicht, daß seine Zumengung zum Thon, aus dem Steingut gemacht werden soll, nur auf das Verhältniß und die Menge der Kieselerde, die demselben von Natur beigemischt ist, begründet seyn kann.

Noch mehr Beweise häufen zu wollen, wie nützlich die chemische Untersuchung des Thons dem Steingutfabrikanten ist, scheint mir, da das Angeführte Beweise genug enthält, beinah überflüssig. — Um jedoch in dieser Hinsicht jeden Zweifel zu vernichten, führe ich nur noch den unschätzbaren Vortheil an, den derjenige hat, der diese wissenschaftliche Operation genau machen kann, alle nur denklichen Arten von Steingutmassen zu zerlegen und ihre Zusammensetzung kennen zu lernen, sie daher auch ohne Schwierigkeit nachahmen zu können. —

Es folge hier die Analyse einer Steingutmasse, von welcher einer der ersten Steingutfabrikanten der Grafschaft Stafford in England sein von allen Kennern bewundertes Steingut anfertigt. — Der Wassergehalt der Masse ist nicht berücksichtigt worden, das Verhältniß der andern Bestandtheile war:

9te Analyse	70,30	Kieselerde
	24,70	Thonerde
	4	Kalkerde
	1	Eisenoxyd
	in 100 Theilen.	

Man sieht aus dieser Analyse, daß keine von den oben analysirten Thonarten für sich allein zur Anfertigung einer ähnlichen Steingutmasse zu brauchen ist, weil sie entweder zu viel oder zu wenig Thonerde enthalten. — Die Thonarten, die viel Thonerde enthalten, sind gewöhnlich nach dem Brennen nicht weiß, da hingegen diejenigen, die viel Kieselerde enthalten, beim Brennen wohl weiß bleiben, aber immer mager und kurz auf der Drehscheibe sind. — Vermengungen der Thonarten werden daher unabänderlich nöthig, sie dürfen aber nur nach richtiger Abschätzung des Verhältnisses der Bestandtheile von Kieselerde und Thonerde, die sie enthalten, gemacht werden. Immer wird es die chemische Untersuchung sein, die angewendet werden muß, um die nothwendige Kenntniß dieser Bestandtheile zu erfahren, da die äußern Kennzeichen dabei nicht genügen können.

Angenommen, die zwei Thonsorten, von denen wir die Analysen unter 4 und 6 gegeben haben, ständen zu unserer Benutzung. Die erstere enthält nach Weglassung des Wassergehalts

69,57 Kieselerde, 26,9 Thonerde, 2,17 Kalkerde und 2,17 Eisenoxyd, die zweite enthält nach Abzug des Wassers 57 Kieselerde, 40,45 Thonerde, 1,22 Kalkerde und 1,33 Eisenoxyd. Man nehme ferner an, beide Thonsorten sollen, um zu sehen, ob sie eine gute Steingutmasse geben, zu gleichen Theilen gemengt werden, so wird man ein Gemenge erhalten, welches aus 63,28 Kieselerde, 33,27 Thonerde, 1,70 Kalkerde und 1,75 Eisenoxyd besteht und daher nicht zu brauchen ist, weil eine gute Steingutmasse, wie man aus der Analyse 9 ersieht.

70,30 Kieselerde, 24,70 Thonerde, 4 Kalkerde und 1 Eisenoxyd enthalten sind. — Wenn man das Gewicht der Bestandtheile des gemengten Thons

mit dem Gewicht der Bestandtheile der englischen Steingutmasse vergleicht, so sieht man, daß bei dem Ersteren zu wenig Kieselerde und zu viel Thonerde vorhanden und das Gewicht des Kalkerdegehalts zu gering ist. Setzt man aber dem gemengten Thon $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{6}$ gebrannten feingemahlenen Feuerstein zu, so erhält man das verlangte Verhältniß, denn der Feuerstein ergänzt den fehlenden Antheil von Kieselerde und gibt zugleich die hinreichende Menge von Kalkerde, die der Steingutmasse nöthig ist. Diese Kalkerde wird durch den Feuerstein geliefert, der in Kreidelagern vorkommt und stets mit einer weißen Kruste überzogen ist, die immer etwas Kalkerde enthält.

Hätte man nur den unter Nr. 4 analysirten Thon gehabt, so wäre es nicht möglich gewesen, davon eine gute Steingutmasse zu machen; denn hätte man so vielen gemahlenen Feuerstein zugesetzt, als nöthig ist, um das Verhältniß von 70,30 Kieselerde auf 24,70 Thonerde zu erhalten, so würde die Masse so kurz geworden seyn, daß sie nur zu wenigen Arbeiten auf der Drehscheibe hätte gebraucht werden können.

Der Thon Nr. 6 der Analysen würde offenbar besser zu brauchen gewesen seyn, weil die Menge Thonerde, die er enthält, um auf das richtige Verhältniß der Kieselerde zu kommen, viel gemahlenen Feuerstein zuzusetzen erlaubt. Unglücklicherweise brennt sich aber dieser Thon für sich nicht weiß und um diesen Hauptfehler zu verbessern, ist man andern Thon zuzusetzen genöthigt, der diesen Fehler nicht hat. —

Noch ein Beispiel. Wenn man die vier Thonsorten, wovon die Analysen unter 1, 2, 3 und 4 aufgeführt sind, mengt, so erhält man als Ergebniß ein Gemenge, das nachfolgende Zusammensetzung hat:

10te Analyse	55,45	Kieselerde
	24,75	Thonerde
	2,42	Kalkerde
	3,67	Eisenoxyd
	9	Wasser
	4,81	Verlust

in 100 Theilen.

Man sieht, daß dieses Gemenge noch nicht zur Steingutmasse zu brauchen ist, weil es noch nicht hinreichend Kieselerde enthält. — Es würde gewiß sehr zähe und vortrefflich beim Aufdrehen auf der Drehscheibe seyn, aber alle davon angefertigten Geschirre würden wegen der großen Menge Thonerde im Verhältniß gegen die Kieselerde sehr dem Verziehen ausgesetzt seyn und dabei langsam trocknen. Man muß daher dem Gemenge so viel gemahlenen Feuerstein zusetzen, daß das Verhältniß der Kieselerde von 55,45 bis auf 70,40 steigt. Dann ist das rechte Verhältniß der Bestandtheile unter einander vorhanden und man erhält eine Steingutmasse, die nichts zu wünschen übrig läßt. —

Das Verfahren, um von einem Gemenge von 3, 4 oder 5 Thonsorten in gleichen Mengen die Zahlen der zusammensetzenden Bestandtheile zu erhalten, ist einfach und leicht. Man macht erst die Analysen der einzelnen Thonsorten, summirt die Zahlen aller gleichen Bestandtheile und dividirt sie mit der Anzahl der Thonsorten, die man gemengt hat. — Man summirt zum Beispiel zuerst den Kieselerdegehalt aller zu gleichen Theilen gemengten Thonsorten und dividirt ihn mit der Anzahl der gemengten Thonsorten, so gibt der Quotient den Gehalt des Thongemenges an Kieselerde. Eben so verfährt man mit den andern Bestandtheilen und erhält so die Bestandtheile und das Zusammensetzungsverhältniß des Gemenges. —

Nach solchen Berechnungen ist es leicht zu bestimmen, ob ein Gemenge von zwei oder drei Thonsorten, wenn man ihm $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{7}$ gemahlenen Feuerstein zusetzt, eine brauchbare Steingutmasse gibt. Zum Muster der Vergleichung wählt man immer die Masse, die unter 9 analysirt ist.

Man glaube nur nicht, daß diese Arbeiten schwer auszuführen sind, es ist im Gegentheil nichts leichter. Wenn man nur eine richtige Analyse des Thons anzustellen weiß, so beruht das Uebrige auf einer ganz einfachen Berechnung, die Jedermann machen kann. —

Ich wende mich nun zur Beschreibung der besten Art, einen Thon chemisch zu analysiren. — Die Thonarten, von denen man bei der Steingutfabrikation Gebrauch macht, sind gewöhnlich aus vier Hauptbestandtheilen zusammengesetzt, nämlich: Kieselerde, Thonerde, kohlensaure Kalkerde und Eisenoxyd. — Bittererde und Schwererde, die zuweilen in sehr geringen Mengen im Thon enthalten sind, berücksichtige ich hier nicht, weil sie bei der Anwendung des Thons zu Steingut nicht schaden. — Da nun die vier Hauptbestandtheile des Thons in den verschiedenen Thonsorten in sehr verschiedenen Verhältnissen vorhanden seyn können, und da man bei Anfertigung einer guten Steingutmasse, sehr bestimmte Verhältnisse der Bestandtheile halten muß, so bleibt nur die chemische Analyse übrig, um die Kenntniß der Bestandtheile des zu benutzenden Thons zu erlangen. —

Genau genommen, haben die chemischen Analysen den Zweck, die aus verschiedenartigen Bestandtheilen zusammengesetzten Körper in diese zu zerlegen, das heißt in einzelne Substanzen, jede von einer andern Natur. — Bei den erdartigen Stoffen,

mit denen wir es bei der Steingutfabrikation allein zu thun haben, verfährt man auf folgende Weise.

Wenn man einen Thon gefunden hat, so untersucht man zuerst den Boden, der ihn enthält. Man beachtet, ob er erdharziger, eisenhaltiger oder kalkartiger Natur ist. Durch diese Untersuchung gewinnt man ein vorläufiges Urtheil. Um etwas mehr Sicherheit zu gewinnen, prüft man den Thon durch Benetzung mit Salpetersäure oder Schwefelsäure. Schäumt er dabei, so ist es ein Beweis, daß er kohlensaure Kalkerde enthält, daß man ihn unter den kalkhaltigen Thonsorten einen Platz anzuweisen hat, und daß er daher zur Anfertigung des Steinguts nach Art des englischen nicht zu brauchen ist. Brauset er hingegen bei der Berührung mit Säuren nicht, so ist dies ein Beweggrund mehr, die weitere Untersuchung mit ihm vorzunehmen. — Man unterwirft den zu untersuchenden Thon nun einer zweiten vorläufigen Prüfung, um den Wassergehalt, den er lufttrocken noch zurückhält, den Grad seiner Schmelzbarkeit, und die Natur des Stoffs, der ihn, im Fall er nicht weiß ist, färbt, vorläufig zu bestimmen. Das Verfahren dabei ist folgendes:

Man läßt ein Stück des Thons von der Größe einer Nuß an einen vor Staub gesicherten schattigen Ort trocknen. Wenn es so trocken ist, als es in freier Luft werden kann, so wiegt man es genau, thut es hierauf in einen guten hessischen Schmelztiegel, deckt ihn mit einem Deckel zu, setzt den Tiegel auf einen thönernen Untersatz, in einen gut ziehenden Schmelzofen des Laboratoriums, und gibt ihn mehrere Stunden hindurch heftiges Feuer. Wenn die Hitze auf 90 bis 100 Grad des Wedgewood-Pyrometer gestiegen ist, so läßt man das Feuer ausgehen und den Tiegel erkalten. Man untersucht dann das im Tiegel befindliche Thonstück. Ist es

weiß und ohne Spuren von Schmelzung geblieben, so kann man überzeugt seyn, daß wenig Eisenoxyd darin enthalten ist; denn es gibt keinen Thon in der Natur, der nicht etwas Eisenoxyd enthält. —

Ueber den Wassergehalt des lufttrocknen Thons kann man nun leicht eine Berechnung anlegen, denn da man das Stück Thon gewogen hat, ehe man es in den Tiegel gelegt hat, so darf man es nach dem Ausglühen nur wieder wiegen, so gibt die Differenz des Gewichts den Wasserverlust. — Wenn der Thon gehörig lufttrocken gewesen, so übersteigt der Wassergehalt gewöhnlich nicht 10 Procent. — Hinsichtlich der Farbe erfährt man durch dieses Ausglühen des Thons, ob er zur Steingutmasse brauchbar ist; da man aber die Bestandtheile desselben noch nicht kennt, so hat man nur noch immer ein schwankendes und unsicheres Urtheil über seine Brauchbarkeit. —

Durch eine solche einfache Untersuchung wird nun wohl ein vorläufiges Urtheil begründet, aber sie ist bei weitem nicht zureichend, Gemenge mit dem Thon zu machen, denn dazu ist es nöthig, seine Zusammensetzung zu kennen, die das Glühen desselben nicht angibt. Leider muß ich aber erklären, daß der größte Theil der Steingutfabrikanten, aus Unwissenheit, sich damit begnügt. — Daher sind wir denn auch, wie schon oft erwähnt, in der Anfertigung von Tafelgeschirren und von Gefäßen, die beim häuslichen Gebrauch das freie Feuer aushalten sollen, so weit zurück. —

Nachdem der Thon ausgeglüht und dabei weiß geblieben ist, so bemerkt man genau den auf hundert Theilen ermittelten Wassergehalt. Hierauf reibt man in einen Agat- oder Porzellan-Mörser den gebrannten Thon fein und verwandelt ihn in ein unfühlbares Pulver. Man wiegt von diesem Pulver fünf Grammen ab, und mengt sie mit dem drei-

fachen Gewicht (funfzehn Grammen) feingepülverter reiner trockner Pottasche. Damit das Gemenge recht innig wird, schüttet man es auf eine matt geschliffene Spiegelglasplatte und reibt es auf derselben behutsam mit einem gläsernen Laufer fein, mit der Vorsicht, es so wenig als möglich auseinander zu reiben, damit nichts verloren geht. — Wenn das Gemenge unfühlbar ist, so nimmt man es mit einer elfenbeinernen Spachtel herunter und schüttet es in einen Platintiegel, wobei man die größte Aufmerksamkeit darauf verwendet, daß nichts auf der Spiegelglasscheibe zurückbleibt. — Den Platintiegel mit seinem Inhalt, mit einem Platindeckel gut zugedeckt, setzt man auf einen thönernen Untersatz in einen Schmelzofen des Laboratoriums und legt um den Tiegel einige glühende Holzkohlen. Man gibt eine halbe Stunde hindurch schwaches Feuer, nach Verlauf dieser Zeit vermehrt man die Hitze nach und nach, damit im Augenblick der chemischen Vereinigung des Inhalts des Tiegels die Masse nicht überschäumt. — Wenn das Schäumen vorüber ist, so vermehrt man die Hitze, indem man die Kohlen bis zur Höhe des Tiegels und über den Deckel legt. Man läßt ihn etwa $\frac{3}{4}$ Stunden weißglühen, welche Zeit hinreichend ist, voraussehen zu können, daß alle Bestandtheile des Thons sich aufgelöset haben.

So wie das Feuer nachläßt, hebt man den Platintiegel mit der Zange aus dem Ofen, läßt ihn erkalten und macht dann mit einer reinen Stahlklinge den Inhalt vom Tiegel los. Wenn dem ungeachtet etwas an den innern Seitenwänden des Tiegels festsitzt, was nicht gut loslassen will, so muß man dies mit reiner eisenfreier Chlorwasserstoffsäure (Kochsalzsäure) ablösen und die Auflösung in eine Porzellanschale gießen.

Die aus dem Platintiegel erhaltene Mischung reibt man im Agatmörser möglichst fein, schüttet sie hierauf ebenfalls in die erwähnte Porzellanschale und gießt Chlorwasserstoffsäure im Uebermaß darauf. Die Mischung löset sich durch Hülfe angebrachter Wärme ganz in der Säure auf. Man erwärmt die Porzellanschale, indem man sie zuweilen etwas umschüttelt, so lange bis die Flüssigkeit zu einem dicken Brei wird. Während dieser Behandlung entweicht die Chlorwasserstoffsäure in gelben Dämpfen. Man vermeide, sie einzuathmen, weil es nachtheilig ist, mache daher die Arbeit, um sich für allen Schaden zu schützen, unter dem Rauchmantel eines gut ziehenden Schornsteins. —

Wenn der Inhalt der Porzellanschale beinahe trocken ist, so schüttet man nach und nach eine hinreichende Menge heißes destillirtes Wasser hinzu. — Man muß desto mehr Wasser zugießen, je mehr Säure man angewendet hat, weil sonst das Papier, was zum Filtriren der Flüssigkeit angewendet wird, bald zerfressen ist. Mit Berücksichtigung dieser Bemerkung gießt man nach und nach den Inhalt der Porzellanschale in ein kleines in einem gläsernen Trichter liegendes Filter von Fließpapier, nachdem man den Trichter in ein hinreichend großes cylindrisches Glas gestellt hat. Die hinein gegossene Flüssigkeit wird durch eine weiße Wolke getrübt seyn, die im Filter zurückbleibt. Man spült die Porzellanschale mit etwas destillirtem Wasser nach und gießt dies ebenfalls ins Filter. Durch nach und nach aufgegossenes destillirtes Wasser befreit man den Inhalt des Filters von allen Salztheilen, und wenn alle Flüssigkeit von demselben abgetröpfelt ist, so nimmt man es aus dem Glastrichter, trocknet es bei gelinder Wärme und bringt mit dem Bart einer Feder sorgfältig das weiße Pulver, was sich während des Filtrirens in demselben

angesetzt hat, zusammen. Man glüht es gelinde aus, wiegt es und hat das Gewicht der Kieselerde, welches der Thon enthalten hat.

Dies wäre nun ein Bestandtheil des Thons, den man getrennt und dem Gewicht nach bestimmt hätte. — In der filtrirten klaren Flüssigkeit sind die Thonerde, das Eisenoxyd und die Kalkerde des Thons noch enthalten. Die beiden ersten Bestandtheile werden zugleich niedergeschlagen, indem man flüssiges Ammoniak im Uebermaß zusetzt. In dem Augenblick, da dies geschieht, entsteht in der Flüssigkeit eine weiße Wolke, und die Mischung nimmt die Farbe schlechter Milch an. Man schüttelt das Glas, worin der Niederschlag enthalten ist, damit sich das Ammoniak überall vertheilen kann, und alle Thonerde vollständig gefällt wird. Man setzt hierauf den gläsernen Trichter auf ein reines cylinderisches Glas, und filtrirt die milchichte Flüssigkeit durch ein in den Glastrichter gelegtes Papierfilter. Der im Filter bleibende Rückstand ist die Thonerde und das Eisenoxyd. Jemehr er Eisenoxyd enthält, je dunkler ist seine gelbbraune Farbe. Die abgetropfte Flüssigkeit, welche den Kalkerdegehalt des Thons enthält, setzt man für's erste bei Seite, und bezeichnet das Glas, worin sie enthalten ist, mit a.

Wenn vom Filter nichts mehr abtropft, so breitet man es auf einer reinen Spiegelscheibe aus, nimmt den Inhalt desselben mit einer elfenbeinernen Spachtel sehr vorsichtig ab, und thut ihn in ein reines großes Glas. Man sorgt dafür, daß nichts auf dem Filter zurückbleibt, und gießt hierauf in das Glas auf den Niederschlag eine hinreichende Menge einer Kaliauflösung, um den Thonerdeniederschlag zum zweitenmale aufzulösen. Das Eisenoxyd, auf welche das reine Kali keine auflösende Kraft hat,

bleibt sichtbar in der Auflösung schwebend. Nach Verlauf einiger Zeit setzt es sich jedoch auf dem Boden des Glases, dann sammelt man es aus der mit destillirtem Wasser hinreichend verdünnten Auflösung auf einen Papierfilter, süßt es etwas mit destillirtem Wasser aus, trocknet es, wiegt es, und hat dann das Gewicht des Eisenoxyds, das der Thon enthielt.

Die Flüssigkeit, welche die durch das ätzende reine Kali aufgelöste reine Thonerde enthält, und aus welcher man so eben das Eisenoxyd abgeschieden hat, schlägt man auf's Neue durch flüssiges reines Ammoniak nieder, süßt den Niederschlag mit destillirtem Wasser aus, filtrirt ihn, trocknet ihn, bringt ihn sorgfältig zusammen, thut ihn in einen bedeckten hessischen Schmelztiegel und glüht ihn dunkelroth. Durch dies Verfahren erhält man die Thonerde rein, und in demselben Zustand, in welchem sie in dem geglühten Stück Thon vorhanden war, das man der Untersuchung unterworfen hatte. Man wiegt den geglühten Inhalt des Tiegels und hat dann das Gewicht des reinen Thonerdegehalts des untersuchten Thons.

Es ist nun noch zu bestimmen, ob der Thon Kalkerde enthielt und wieviel. Dies ergibt sich aus der zurückgesetzten Flüssigkeit in dem mit a bezeichneten Glase, aus welcher man früher die Thonerde niedergeschlagen hatte. Um die Kalkerde zu fällen, schüttet man kohlensaure Kaliauflösung in die Flüssigkeit; wird sie sogleich trübe und nimmt eine weiße Farbe an, so ist dies ein Beweis, daß sie Kalkerde enthält. Man filtrirt dann die Flüssigkeit, trocknet den im Filter bleibenden Rückstand, glüht und wiegt ihn und erhält so das Gewicht des untersuchten Thons an reiner Kalkerde. —

Man summirt nun das Gewicht der verschiedenen einzelnen Bestandtheile, um zu sehen, in wel-

chem Verhältniß sie gegen einander stehen und ob die Summe des Gewichts der Bestandtheile dem Gewicht des zur Untersuchung genommenen Thons gleicht.

Ich glaube nicht, daß eine solche chemische Untersuchung die Kräfte eines Anfängers übersteigt. — Indem er die Auflösungs- und Niederschlagsmittel erfahren hat, die man bei dieser Arbeit benutzt, ist die Hauptschwierigkeit für ihn geebnet. Richtigkeit und Genauigkeit, die das Verfahren begleiten müssen, werden sich bei einiger Uebung finden. Es ist hinreichend, wenn man den Muth hat, die erste Abneigung, welche etwas zusammengesetzte Versuche immer bei Anfängern hervorbringen, zu überwinden. Ist man einmal über einige Kleinigkeiten dabei ins Reine, die man weder immer vorhersehen, noch beschreiben kann, weil sie zugleich mit der Arbeit und durch zufällige Umstände entstehen, so wird das Verfahren nach Wunsch glücken. — Man bildet sich dann selbst ein Verfahren aus, von dem man sich nicht entfernt, und dann fallen keine Abweichungen in den Ergebnissen vor, als die, welche in der Natur des untersuchten Thons liegen. — Mit zunehmender Fertigkeit schreitet dann der Anfänger von einer Untersuchung zur andern, und er sieht bald ein, daß der Vortheil, den er davon hat, die Mühe bei weitem übersteigt, die er sich gegeben hat, das Praktische des Verfahrens zu erlernen *).

Bevor ich dieses Kapitel schließe, will ich noch die Beschreibung des kleinen Schmelzofens geben,

*) Die chemische Analyse des Thons muß nicht von rohem, sondern von vorher geschlämmtem und gehörig getrockneten Thon gemacht werden, sonst hilft sie zu einer richtigen Bestimmung des Masseversatzes nichts. — Das vorhergehende Schlämmen einer abgewogenen Menge des Thons ist um so nöthiger, als der Fabrikant dadurch den Abgang erfährt, den er bei der Benutzung des Thons im Großen haben wird.

den man Behufs der chemischen Analysen im Laboratorium braucht.

Der Ofen hat die Form eines hohlen Cylinders, oben mit einer Kuppel. (S. Tafel I. Figur 1.) Er ist aus einer Masse von zwei Drittheilen feuerfesten Thon und einem Drittheil feuerfesten, stark gebrannten und gepülverten Thon angefertigt und besteht aus vier Stücken, die durch Falze in einander passen. Das erste Stück A, welches den Aschfall enthält, hat eine halbzirkelförmige Oeffnung zur nöthigen Lufteinströmung, und gegen den obern Rand einen Rost, in Gestalt einer runden mit 12 bis 15 Löchern von 13 bis 14 Millimeter Durchmesser versehenen Thonplatte. Auf diese Platte oder Rost wird der Untersatz gestellt, auf welchem der Schmelztiegel steht. — Das Brennmaterial (Holzkohlen) wird ebenfalls auf diesen Rost gelegt.

Das zweite Stück des Ofens B hat die Form eines in- und auswendig glatten hohlen Ringes oder Cylinders.

Das dritte Stück C, ebenfalls von der Form eines Ringes hat vorn eine Oeffnung zum Einlegen der Holzkohlen. Diese Oeffnung läßt sich durch ein genau passendes Thonstück, was man aus dem Ring, als er noch feucht war, ausgeschnitten hat, nach Belieben verschließen.

Das vierte Stück D bildet die Kuppel. Sie hat in ihrer Mitte eine runde Oeffnung mit einem kurzen thönernen Rohre, auf welches man längere oder kürzere Thonröhren aufsetzen kann, nachdem man stärkeren oder schwächeren Zug braucht. Je länger die aufgesetzte Röhre ist, je heftiger wird der Zug seyn. Der Ofen hat etwa 22 Centimeter Durchmesser und 8 Decimeter Höhe.

Drittes Kapitel.

Vom Reinigen, vom Aufweichen und vom Schlämmen des Thons.

Wenn man sich über die Thonsorten bestimmt hat, die man zur Steingutmasse anzuwenden gedenkt, so muß man Sorge tragen, sich von derselben so viel zu verschaffen, daß man wenigstens ein Jahr ohne Unterbrechung fabriziren kann. — In dieser Zeit besorgt man sich wieder die gehörigen Vorräthe für das nächste Jahr, und fährt auf diese Weise fort, immer den Verbrauch zu ersetzen.

Wenn die Lager, in denen der Thon vorkommt, nicht ganz rein, wenn sie mit gelben Adern durchzogen sind, so muß der geförderte Thon geputzt werden, das heißt alle stärker gefärbte Stücke Thon, die mehr Eisenoxyd enthalten, müssen mit einem verstählten Messer fortgeschnitten werden. Man zertheilt zu dem Zweck die Thonklöße in mehr oder minder große Stücke, und wirft die, welche gelblich oder röthlich aussehen, bei Seite, weil sonst das davon angefertigte Steingut schlecht von Farbe ausfallen könnte. —

Wenn eine Fabrik nahe bei den Thongruben liegt, so wird der Thon in der Fabrik geputzt, kommt er aber von entfernten Orten, so ist es nöthig, das Putzen des Thons bei der Grube selbst vorzunehmen, um nicht Frachtkosten für einen unbrauchbaren Gegenstand zu zahlen. — Man berücksichtige aber dabei wohl, ob, wenn in der Nähe der Fabrik nicht brauchbarer Thon zur Steingutmasse vorkommt, doch vielleicht guter Kapselthon in der Nähe ist. Nur wenn beides nicht der Fall ist, so schafft man den Thon von den entfernten Thongruben ungeputzt nach der Fabrik, nimmt das Putzen in der Fabrik vor,

und benutzt den beim Putzen zur Anfertigung des weißen Steinguts als unbrauchbar zurückgeworfenen Thon zur Anfertigung der Kapseln. —

Es ist keine Lächerlichkeit, wenn ich annehme, eine Steingutfabrik könne da bestehen, wo kein für sie brauchbarer Thon gegraben wird. Dies wird eintreten, wenn wohlfeile Schiffsfracht zwischen dem Orte, wo der Thon gegraben wird, und dem Orte, wo das Brennmaterial nicht kostbar ist, statt findet. In diesem Fall muß man die Steingutfabriken wie in England immer in der Gegend anlegen, wo das Brennmaterial wohlfeil ist, denn dieses, es mag Holz oder Steinkohle seyn, erfordert immer ein größeres Kapital als der Thon. — Brennmaterial und Thon stehen oft im Mißverhältniß des Preises wie 9 zu 1. zum Beispiel in der Nähe von Paris, wo weder das Eine noch das Andere vorkommt. — Es ist daher leicht einzusehen, das es bedeutend vortheilhafter ist, den Thon zur Fabrik zu schiffen, als die Brennmaterialien, weil die Kosten für den Brennmaterialverbrauch bedeutender als für den Thon sind. —

In Frankreich läßt man den geputzten Thon an freier Luft unter auf den Seiten offenen Schuppen liegen, bis er trocken geworden ist, dann zerschlägt man ihn in faustgroße Stücke, die man in die Schlämmgruben (gâchoir) schüttet. — Diese Schlämmgruben sind im Erdreich ausgestochene Gruben gewöhnlich von zwei Meter Länge, einem Meter Breite und einem Meter fünfzig Centimeter Tiefe. Die innern Wände dieser Gruben sind mit starken eichenen Bohlen ausgezimmert, die in den Ecken durch Schwalbenschwänze wohl verzinkt sind. Der Boden der Grube ist in den möglichst feinsten Fugen mit wohlgebrannten Ziegeln auf die hohe Kante gemauert oder von hartem Sandstein angefertigt. Wir werden noch einmal

auf die Anfertigung dieser Ziegelsteine zurückkommen, die zu den Schlämmgruben gebraucht werden.

Man läßt die Schlämmgrube durch eine Rinne voll Wasser laufen. Der Kolben der Wasserpumpe, die das Wasser zu diesem Zweck hebt, wird durch dieselbe Kraft in Bewegung gesetzt, welche die Mühle, auf der die Feuersteine und die Glasur gemahlen werden, treibt. Wenn die Schlämmgrube bis zu drei Viertheilen ihrer Höhe mit Wasser angefüllt ist, so schüttet man so lange von dem zerklopften Thon korbweise in dieselbe, bis das Wasser nur noch einen Decimeter von dem Rand der Grube absteht. Dann bleibt alles einige Stunden ruhig stehen. In dieser Zeit zieht der Thon Wasser an, weicht zum größten Theile auf und wird nun mit einer Art hölzernen Krücke umgerührt, um ihn vollends zu zertheilen. Man fährt fort, das Gemenge so lange zu bearbeiten, bis es in einen dünnen Brei verwandelt ist, worauf man es durch ein mehr oder minder feines Sieb in einen Kübel laufen läßt, aus welchem es durch eine Rinne in eine andere Schlämmgrube fließt. —

In Staffordshire in England verfährt man nicht auf diese Weise. Die Thongruben sind dort von den Steingutfabriken oft 80 Meilen entfernt. — Der Thon kommt völlig gereinigt und geputzt in Thonklößen von ungefähr 7 bis 8 Kilogrammen an Gewicht in der Fabrik an. Man wartet nicht ab bis er trocken ist, um ihn in Wasser aufzuweichen, sondern wirft die Thonklöße, so wie sie ankommen, in ein großes hölzernes trichterförmiges Gefäß, welches Thonschneidemaschine heißt. Im Mittelpunkt dieser Thonschneidemaschine befindet sich eine stehende eiserne Welle, mit vielen scharfen schneidenden Messerklingen, während andere gut befestigte Messerklingen sich an der innern Seite der Maschine befinden.

Wenn die eiserne Welle um ihre Achse gedreht wird, so streichen die einander entgegengesetzten Messerklingen an der Welle und an der innern Seite der Maschine über einander weg und schneiden die Thonklöße in viele Stücke.

Da die Messerklingen in der Thonschneidemaschine je tiefer je näher an einander stehen, so werden die zerschnittenen Thonstücke nach Maßgabe, wie sie tiefer in der Maschine sinken, in immer feinere Scheiben zerschnitten, so, daß wenn der Thon unten aus der Maschine auf den Boden fällt, er in so feine Scheiben getheilt ist, als wäre er mit einem Thonmesser in die dünnsten Blätter geschnitten, wozu ein beträchtlicher Zeitaufwand nöthig gewesen seyn würde. —

Wenn sich der auf diese Weise feingeschnittene Thon in hinreichender Menge unter der Thonschneidemaschine gesammelt hat, so schaufelt ihn ein Arbeiter in eine Mulde und schüttet ihn in den großen mit heißem Wasser angefüllten Schlämmbottich, in welchem er aufweicht, und durch Hülfe von hölzernen, an einer um ihre Achse sich drehenden Welle befestigten Schaufeln gerührt und aufgelöset wird. — Die Welle dreht sich mit einer solchen Geschwindigkeit, als zum günstigsten Erfolg gerade nöthig ist. Die Thonschneidemaschine, die hölzerne Welle mit den Schaufeln im Schlämmbottich, die Wasserpumpen werden durch dieselbe Dampfmaschine in Bewegung gesetzt, welche die Mühle zum Mahlen der Feuersteine und der Glasur bewegt. —

Wieviel vorzüglicher hinsichtlich der dabei bewirkten Ersparungen das englische Verfahren gegen das französische ist, fällt auf den ersten Blick in die Augen. Nicht allein, daß, indem das Schneiden des Thons und das Umrühren desselben im Schlämmbottich durch die Dampfmaschine geschieht,

die Arbeit viel wohlfeiler wird, sondern man hat auch den bedeutenden Vortheil, daß man den Thon, ohne ihn erst trocknen zu lassen, gleich schneidet und schlämmt. Dadurch werden die Thonschuppen zur Sicherung des Thons gegen Regen, die Arbeiter zum Zerschlagen des trocknen Thons und zu dem anhaltenden Umrühren in den Schlämmgruben unnöthig. Endlich weil man sich zum Aufweichen des Thons des heißen Wassers, was die Dampfmaschine im Ueberfluß gibt, bedienen kann, so ist der Thon, weil heißes Wasser besser in denselben eindringt und ihn leichter auflöset als kaltes, weit eher in einen dünnen Brei verwandelt. Alles zeigt auf's handgreiflichste, daß schon beim Beginnen der ersten vorläufigen Arbeiten zur Steingutfabrikation die Engländer sich besser als wir zu benehmen wissen. Ich hoffe, in dem Maße, wie wir mit der Beschreibung der Fabrikation vorrücken, dadurch, daß ich das französische und englische Verfahren einander gegenüberstelle, die Ueberzeugung zu schaffen, wie wohl wir thun würden, einen Weg zu verfolgen, der so bedeutenden Gewinn gewährt.

Die Frage, ob die Siebe, die dazu angewendet werden, den aufgeweichten flüssigen Thon durchzuschlämmen, sehr fein seyn müssen, oder ob man es damit nicht so genau zu nehmen braucht, ist eine von denen, die für den Steingutfabrikant von grosser Wichtigkeit sind. Grobe Siebe beim Schlämmen des Thons sind hinreichend, das Schicksal einer Steingutfabrik zu entscheiden. — Sie verursachen, daß nach dem Brennen die Masse der Geschirre kurz und mager, das Bruchansehn derselben locker und undicht ist, daß die Steingutgeschirre keine Politur der Masse beim Abdrehen annehmen, daß die Tafelgeschirre ohne Festigkeit und Klang und die hohlen Gefäße beim Daranschlagen tonlos sind, kurz, daß man

Steingut erhält, welches nicht mit Vortheil abzusetzen ist und der Fabrik keineswegs einen glücklichen Fortgang verspricht. —

Sind die Siebe zu fein, so geht das Schlämmen sehr langsam, und da diese Arbeit viel Geld kostet, so wird selbst, wenn man sich die Mühe gibt, die Sache ins Große zu treiben, die Steingutmasse so kostbar, daß der Fabrikant nicht dabei bestehen kann. Wird durch zu feine Siebe geschlämmt, so ist man, weil die verschiedenen Thonsorten dann sehr mit Wasser verdünnt seyn müssen, genöthigt, eine Menge sehr großer Schlämmgruben zu halten. Man hat dann mit bedeutenden Massen von Flüssigkeit zu thun, die man nicht zu lassen weiß, und überdies nimmt das Wasserpumpen viel Zeit fort und kostet viel. Es dauert sehr lange, ehe das Wasser wieder vom Thon forttrocknet und er bleibt immer in einem flüssigen Zustand, der es unmöglich macht, zum Aufdrehen hinreichend trockne Masse davon anzufertigen. Sind die Siebe zu fein, so geht der gemahlene Feuerstein sehr schwer durch dieselben, er müßte denn außerordentlich fein seyn, was vorzüglich bei Fabriken, die ihre Mühlen nur durch Roßwerke bewegen, nicht leicht zu erlangen ist. — Man sehe sich daher vor, daß die Siebe nicht zu grob und nicht zu fein sind, doch müssen sie wenigstens so dicht seyn, daß der zu einem dünnen Brei verdünnte Thon, nur wenn die Siebe stark geschüttelt werden, durch dieselben durchläuft. Die Siebboden sind entweder von Seide oder von feinem Messingdraht; Eisendraht ist seiner leichten Oxydirbarkeit wegen dazu nicht anwendbar.

Ich glaube, daß die englischen Siebe etwas feiner als die französischen sind, doch kann ich es, ob ich gleich beide zu verschiedenen Zeiten in Händen gehabt habe, nicht mit Bestimmtheit behaupten, weil,

um darüber mit Sicherheit urtheilen zu können, man sie gegen einander halten müßte. — Es ist inzwischen sehr wahrscheinlich, wenn man die Festigkeit des englischen Steinguts, obgleich stärker gebrannt, als das unserige, sein auf dem Bruche feines Korn, seinen hellen Klang beim Daranschlagen mit einem harten Körper, und seinen Widerstand gegen heftige Stöße ohne zu zerbrechen berücksichtigt. Ueberdies sind die Verbesserungen, Vereinfachungen und Abkürzungen, die die Engländer bei den meisten Arbeiten der Steingutfabrikation eingeführt haben, sehr wohl geeignet, ihnen zu gestatten, gewisse Arbeiten zum Vortheil ihrer Fabrikate sorgfältiger zu machen, ohne daß ihr Interesse dabei leidet, denn die großen Ersparungen auf der einen Seite setzen sie in Stand, auf der andern Seite Aufopferungen zu machen, die zu einer größern Vortrefflichkeit des Steinguts gereichen. —

Die Rückstände, die beim Schlämmen des Thons in den Sieben zurückbleiben, sind grober Sand, kleine Feuersteingeschiebe, kalkartige Geschiebe, und zuweilen unzersetzte Pflanzenstoffe, die im Thon enthalten waren. Man hat daher immer mehr grobe Rückstände, je schlechter der angewendete Thon ist, das heißt je mehr er mit ungleichartigen Stoffen gemengt war. Man findet Thonsorten, die beim Schlämmen 12 bis 15 Procent Abgang haben, während andere nur 4, 6 und 8 Procent Abgang haben. Glücklich ist, wer die letzteren verarbeiten kann, aber sie sind sehr selten.

Viertes Kapitel.

Vom Feuerstein, vom Ausglühen und vom Feinmahlen desselben, und von der Bereitung der Steingutmasse.

Die unter dem Namen Feuersteine bekannten Steine finden sich in kohlensauren Kalk- (Kreide-) und Mergel-Lagern, durch 3 bis 4 Decimeter starke parallele Schichten getrennt. Selten kommen sie in Stücken von einem großen Inhalt, gewöhnlich in kleinen Bruchstücken von 15 bis 16 Centimeter Durchmesser, von unregelmäßiger Gestalt und unebener Oberfläche vor. Es gibt mehrere Arten davon, aber die zur Steingutfabrikation brauchbare ist immer mit einer festsitzenden weißen Kruste bedeckt, die mit Säuren schäumt. Diese Feuersteine haben einen sehr muscheligen Bruch, ein feines und glänzendes Korn. Ihre Farbe ist deutlich schwarz, sie geben am Stahl viel Funken, woher auch der Name Feuerstein. Man behauptet, daß wenn zwei Stücke davon an einander gerieben werden, sie im Dunkeln deutlich leuchten und dabei einen eigenthümlichen Geruch aushauchen.

Die Art Feuersteine, welche man auch wohl Flintensteine nennt, die eine gelbe oder röthliche, mehr oder minder dunkle Farbe hat, kann nicht zur Bereitung von feinem Steingut angewendet werden, denn diese verschiedenen Farbentöne sind ein sicherer Beweis eines nachtheiligen Eisengehalts. Wie man diese Art Feuersteine auch behandelt, die, von damit versetzter Steingutmasse angefertigten Geschirre werden durch den Eisengehalt immer die schöne weiße Farbe verlieren, die das Steingut haben muß, wenn es Käufer anziehen soll. Andere, als schwarze Feuersteine, sind nach dem Ausglühen nie ganz weiß, woraus man schon vorhersagen kann, daß sie keine

schöne Steingutmasse geben werden. — Es ist ein sonderbarer Umstand, daß ein dunkelschwarzer Stein durch das Ausglühen weiß wird, während ein anderer Stein von derselben Natur, aber schwach gelb gefärbt, durch das Glühen röthlich wird in dem Verhältniß als die gelbe Farbe mehr oder minder kräftig ist. — Man fühlt sich zu der Frage veranlaßt, warum durch das Glühen eine dunkle Farbe verschwindet während eine andere kaum merkliche Färbung durch das Glühen nicht verschwindet oder sich in einen bei der Steingutfabrikation wesentlich nachtheiligen Farbenton verändert? — Man kann nur darauf erwiedern, daß im letztern Fall ein Gehalt von Eisen und Manganoxyd, welcher zuweilen chemisch mit dem Körper verbunden und selbst durch das stärkste Feuer nicht auszuscheiden ist, ins Mittel tritt. — Aber welches ist denn im ersten Falle der der färbende Stoff, der sich so leicht beim Ausglühen verflüchtigt? Ist er aus dem Pflanzen- oder Thierreich, oder entsteht die schwarze Farbe nur durch eine gewisse Stellung der chemischen Atome, die durch das Eindringen des Wärmestoffs beim Ausglühen verändert wird? So viel ich weiß, hat man diese Frage bis jetzt weder in Anregung gebracht, noch gelöset. Ich für mein Theil werde diese Frage zu lösen nicht übernehmen, denn außerdem, daß meine Kräfte dabei vielleicht nicht zureichen dürften, so gewinnt die Kunst, Steingut zu fabriziren, dabei nichts großes. Unter den äußern Kennzeichen, an denen der Feuerstein zu erkennen ist, muß man ein ihm eigenthümliches nicht übersehen, das ist die Undurchsichtigkeit, obgleich sie nicht vollständig ist, denn einige sind an den Kanten durchscheinend; doch sind Stückchen von einigen Millimetern Stärke völlig undurchscheinend. — Vorzüglich erkennt man den zum Steingut brauchbaren Feuerstein an diesem

Kennzeichen, man wählt daher nur undurchsichtigen aus. — Der durchscheinende ist niemals rein, indem Metalloxyde, ohne zu verhindern, daß das Licht durchfällt, ihn zur Anfertigung der Steingutmasse untauglich machen. —

Der weiße Quarz, der für sich allein Felsen und beträchtliche Berge bildet, kann in der Steingutmasse sehr wohl die Stelle der Feuersteine vertreten, nur hat man darauf zu sehen, daß er sehr rein und ohne gefärbte Adern ist. Mehrere Fabrikanten halten auch groben oder feinen Sand, wenn er nur weiß ist, weil er beinah ganz aus Kieselerde besteht, für eben so anwendbar und es ist nach ihrer Meinung ganz gleich, woher dieser Bestandtheil der Masse kommt, es sei aus dem Quarz, dem Sand oder dem Feuerstein, der Zweck wird doch erreicht. — Dennoch findet man in England keine Fabriken, die Quarz oder Sand zur Steingutmasse anwenden. Dort, wo man bei der Steingutfabrikation zuerst die glückliche Erfindung gemacht hat, dem Thon eine gewisse Menge Kieselerde zuzusetzen, wendet man nur allein den Feuerstein dazu an und Fabrikanten, die Sand statt Feuerstein gebrauchen wollten, haben großen Schaden erlitten und sind nach vielen vergeblichen Versuchen zum Feuerstein zurückzukehren genöthigt gewesen. — Selbst in Frankreich habe ich Personen gekannt, die, weil sie das Unglück hatten, weit von Feuersteinlagern entfernt zu seyn, diese Neuerung bei ihren Fabriken einführen wollten, ja ich weiß, daß Leute dreist genug gewesen sind, neue Fabriken zu errichten, bei welchen man sich gleich vorsetzte, statt der Feuersteine den Sand zu benutzen, aber die Einen, wie die Andern wurden in ihren Erwartungen betrogen, indem die von ihnen angefertigten Steingutgeschirre weder die verlangte Festigkeit, noch Weiße hatten. — Ob-

gleich dieselbe Kieselerde, im Sande, wie im Feuerstein enthalten ist, so ist doch, wie die Erfahrung deutlich gelehrt hat, nur der letztere zur Steingutmasse anzuwenden. — Das Pulver von geglühtem Feuerstein bringt durch seine Beimischung zum Thon mehrere sehr bedeutende Wirkungen in den Steingutgeschirren hervor. — Einmal da die Thonsorten durch das Schlämmen eine große Menge Sand verlieren, so werden sie zum Drehen auf der Scheibe zu fett und das davon angefertigte Steingutgeschirr würde sich beim Trocknen und Brennen sehr verziehen, weil der Thon ohne Feuersteinpulver das Wasser sehr bindet, die Steingutgeschirre daher langsam und auf einer Seite mehr als auf der andern trocknen. Fürs Andere ist das Feuersteinpulver der Steingutmasse darum so zuträglich, weil es derselben nach dem Brennen eine schönere weiße Farbe gibt. Man vergleiche nur einmal ein Stück gebrannten Steingutthon und ein Stück geglühten Feuerstein. Man wird bemerken, daß der letztere, wenn er gehörig rein ist, eine blendende Weiße hat, während der Thon viel weniger weiß ist, daher es einleuchtet, daß durch die Vermengung beider Materialien der angenehme weiße Farbenton hervorgebracht wird, den man vom Steingut verlangt. — Außer den angegebenen Vortheilen werden die Steingutgeschirre durch einen Zusatz von Feuersteinpulver zur Masse auch noch fester und dauerhafter, vorausgesetzt, daß sie dabei gehörig scharf gebrannt werden. Dies ist so wahr, daß unter den vielen Ursachen, aus welchen die englischen Steingutwaaren vorzüglicher als die unsrigen sind, man vorzüglich die rechnen muß, daß ihre Steingutmasse einen so großen Zusatz von Feuerstein hat und daß eine innige Verbindung der Bestandtheile durch den hohen Feuersgrad beim Brennen bewirkt ist. Dieser Feuersgrad muß bis auf

100 oder 115 Grad nach Wedgewoods Pyrometer steigen.

Wenn man einen Kreidebruch entdeckt hat, in welchem schwarzer und undurchsichtiger Feuerstein im Ueberfluß vorkommt und die Verbindung zwischen diesem Bruch und der Fabrik ohne Schwierigkeit ist, so läßt man eine große Menge dieser Feuersteine in Vorrath kommen und stapelt sie zur Ersparung des Raumes, nachdem sie vorher gereinigt sind, haufenweise auf den Hof der Fabrik auf. Das Reinigen derselben geschieht, indem man mit einem krummen verstählten Werkzeuge die weiße Substanz, die auf der Oberfläche derselben festsitzt und aus Kalkerde besteht, abkratzt. — Vernachlässigt man diese Arbeit, so wird die Steingutmasse mit einer zu großen Menge Kalkerde überladen, wodurch sie einen Grad von Schmelzbarkeit erhält, die den davon angefertigten Steingutgeschirren, welche beim Brennen unmittelbar vor den Feuerungen stehen, sehr nachtheilig seyn würde. — Da an diesen Stellen des Brennofens die Hitze heftiger ist, so würden die Geschirre, wenn sie zum Schmelzen geneigt sind, weich werden, in sich selbst zusammensinken und einen erschrecklichen Ausfall veranlassen. Außerdem wird durch einen zu großen Kalkerdegehalt der Masse das Annehmen der Glasur auf den einmal gebrannten Steingutgeschirren verhindert. Die Glasur hängt sich dann beim Glasuren nicht an die Oberfläche der Geschirre und dadurch entstehen große Verluste. —

Die Glühöfen, in welchen die Feuersteine ausgeglüht werden, sind von verschiedener Gestalt. Entweder benutzt man runde Oefen mit vier Feuerungen, einem festen stark gemauerten Herd und einem sehr flachen Gewölbe, oder conische, von feuerfesten Ziegeln erbaute Oefen, unten mit einem Rost und einem Aschfall. — Da die Letzten, wo man das

Ausglühen der Feuersteine nicht ohne Unterbrechung fortsetzt, in England allgemein im Gebrauch, auch für alle Steingutfabriken die passendsten und vortheilhaftesten sind, so werde ich sie genauer beschreiben.

Ein solcher Ofen hat die Gestalt eines umgekehrten Kegels (Taf. I. Fig. 1.), oben 2 Meter und unten 60 Centimeter im Durchmesser. Seine Erbauung ist einfach, man verfährt dabei wie folgt.

Er wird in freier Luft errichtet. Man gräbt zuerst ein Loch in die Erde, von der Tiefe als der ganze Ofen hoch ist. Dies Loch muß ebenfalls die kegelförmige Gestalt des Ofens oben mit dem größeren Durchmesser haben. Es erhält von der Sohle des Aschfalls bis zum obern Rande des Ofens eine Höhe von 3 Meter 20 Centimeter. Dem Punkt des Umkreises dieses Kegels, wo sich die Aschfallöffnung und die Einfeurungsöffnung befindet, bringt man gegenüber im Erdreich eine hinreichend breite Gasse an, um einen Weg für einen Schubkarren zu haben, zuerst um das Fortschaffen der Erde zu erleichtern und in der Folge um das Brennmaterial bequemer zum Feuerherd schaffen zu können. Wenn durch die Ausgrabung des Erdreichs der gehörige Raum gewonnen ist, so wird der Aschfall (A) gemauert; er erhält einen Durchmesser von 60 Centimeter und von seiner innern Sohle bis zum Rost eine Höhe von 66 Centimeter. Die Dicke des Mauerwerks wird einen Stein stark. Die dazu anzuwendenden Ziegelsteine haben 22 bis 23 Centimeter Länge, 11 Centimeter Breite und 54 Millimeter Höhe. —

Man verwundere sich nicht, daß die Mauern, die den Aschfall, den Feuerherd und selbst den Ofen bilden, nur so schwach sind. Das Erdreich, in welches der Ofen hineingebaut ist, drückt gegen die äußere Seite der Ofenwand und verstärkt auf diese

Weise die Kraft der Mauern. Es ist nicht möglich, daß die Wände des Ofens ausweichen. — Der Widerstand des Erdreichs ist viel bedeutender als der von eisernen Reifen, die man wohl sonst als Schutzmittel um die Mauern der Oefen legt. — Die conischen Glühöfen zum Ausglühen oder Brennen der Feuersteine sind daher wohlfeiler zu erbauen als die kreisförmigen, die man in Gestalt runder Thürme in den Gebäuden anlegt. —

Wenn das Mauerwerk von der Sohle des Aschfalls eine Höhe von 66 Centimeter erreicht hat, so legt man starke gegossene eiserne Stäbe über dasselbe. Man läßt zwischen diesen Stäben nur einen Zwischenraum von 5 Centimetern, damit die Steinkohlen weder zu sehr durchfallen, noch den Rost verstopfen. — Ueber diese eisernen Roststäbe führt man das Mauerwerk noch 50 Centimeter in die Höhe, wodurch der Feuerraum B gebildet wird, in welchen man das Brennmaterial wirft. — Ueber der Aschfallöffnung befindet sich in diesem Raume eine Oeffnung mit einer eisernen Thür, durch welche man den Feuerherd mit Brennmaterial versieht. —

Oben ist der Feuerraum mit einem flachen Gewölbe von Ziegelsteinen überwölbt, in welchem, wie die Felder auf dem Schachbrette, viereckige Oeffnungen von 6 bis 8 Centimeter im Quadrat sind, durch welche die Flamme und die Hitze des Brennmaterials in den obern Raum des eigenthümlichen Ofens tritt. Wenn das Gewölbe fertig ist, so wird der eigentliche Ofen C bis zur Oberfläche des Erdreichs gemauert und bleibt oben offen. Man sieht, daß die Erbauung eines solchen Glühofens ohne Schwierigkeit ist. — Die Treppe, um zum Aschfall und zur Feuerung zu gelangen, mit ihren beiden Seitenwangen wird von gut gebrannten Ziegelsteinen erbaut. —

Obgleich man beim Austrocknen und Ausbrennen dieses Ofens nicht mit der ängstlichen Sorgfalt als wie beim Ofen zum Steingutbrennen zu verfahren braucht, weil das Auseinandertreiben des Mauerwerks wegen des Gegendrucks des dahinter liegenden Erdreichs nicht zu befürchten ist, so ist es doch gut, den Ofen nicht eher auszubrennen, bis der Mauerthon, der als Mörtel gedient hat, vollständig trocken ist. — Dieser Mauerthon wird von in Wasser aufgeweichtem feuerfesten Thon mit der hinreichenden Menge gebrannten und feingestoßenen feuerfesten Thon durch Mengen angefertigt. —

Beim Ausbrennen des Ofens macht man im Feuerraum ein kleines Feuer an und verstärkt dies langsam nach und nach, bis er rothglühend ist. Im Anfang deckt man dabei den Ofen mit Brettern zu, um die Wärme zurückzuhalten, später nimmt man solche fort, damit sie durch die Hitze nicht anbrennen. —

Wenn der Ofen hinreichend ausgebrannt ist und Feuersteine geglüht werden sollen, so steigt ein Arbeiter von oben in den Ofen und stellt sich auf das kleine durchbrochene Gewölbe des Feuerraums. Ein anderer Arbeiter wirft ihm zuerst die größeren Feuersteinstücke von oben zu. Der Arbeiter im Ofen fängt sie geschickt auf und packt sie auf das Gewölbe des Feuerherds gegen einander, indem er die nöthigen Zwischenräume zum Durchgang der Flamme läßt, damit sich solche an allen Stellen des Ofens verbreiten kann. Wenn die untere Schicht Feuersteine über dem Gewölbe des Feuerherds eingefüllt ist, so tritt der Arbeiter bei der Fortsetzung des Geschäfts darauf. Man fährt fort, ihm Feuersteine zuzureichen und er packt mit der oben bemerkten Vorsicht, die nöthigen Zwischenräume für den Zug zu lassen, solche immer höher. — Wenn der ganze innere Raum

des Ofens bis an den obern Rand gefüllt ist, so bedeckt man den Ofen mit zu diesem Zweck bestimmten Thonplatten. — Sie werden so gelegt, daß die nöthigen Zugöffnungen gebildet werden, damit die Luft, die aus dem Aschfall durch den Feuerraum zieht, das Feuer im Brennen erhält und durch die weißglühenden Feuersteine streichend, einen Ausweg findet. Ohne diese Vorsicht würde das Feuer aus Mangel an Zug nur schweelen. Man wird, da man in einer Steingutfabrik immer Ziegelsteine von feuerfestem Thon braucht, wohl thun, statt der Thonplatten zum Bedecken des Ofens, die nur zu diesem Gebrauch bestimmt sind, rohe feuerfeste Ziegelsteine anzuwenden und bei jedem Brande neue zu benutzen, die dabei gelegentlich gebrannt werden. Durch dies Mittel erhält man ohne besondere Brennkosten einen Vorrath von feuerfesten Ziegeln. Es ist eine Ersparniß, die man wie alle ähnliche bei der Fabrikation, sie mögen so klein seyn, als sie wollen, nie gering schätzen, sondern wohl berücksichtigen muß, — denn das gehört zur guten Leitung einer Fabrik.

Die Nothwendigkeit, den Ofen oben über den Feuersteinen mit Thonplatten oder Ziegelsteinen zu bedecken, leuchtet von selbst ein, denn die obern Feuersteine im Ofen würden sonst nicht hinreichend Hitze erhalten, weil sie in dem Maaße, wie sie im Feuerraum erzeugt wird, entweichen würde, ohne die Feuersteine ins erforderliche Glühen zu bringen. — Durch das Zudecken der Feuersteine mit Thonplatten oder Ziegeln, wird die Hitze an vielen Punkten im Ofen zurückgehalten und häuft sich so an, daß sie alle Feuersteine bis zur Oberfläche ins Rothglühen bringt.

Wenn man den Ofen, um das Zudecken desselben mit Thonplatten oder Ziegelsteinen zu vermeiden, zuwölben wollte, so müßte man nothwendig eine

Oeffnung lassen, um in den Ofen kommen zu können und würde Zeit und Mühe verschwenden, um den Ofen mit Feuersteinen gehörig zu füllen. Eben so beschwerlich, wie das Füllen, würde auch das Ausnehmen des Ofens seyn. Diese Beschwerlichkeiten haben den größten Theil der Fabrikanten vermocht, das Ueberwölben des Ofens zu unterlassen. —

Es ist durchaus nöthig, die Feuersteine nicht eher pülvern zu lassen, bis sie die gehörige Hitze ausgehalten haben und gehörig durchgeglüht sind. Ist dies nicht der Fall gewesen, so haben die Feuersteine noch eine graue Farbe. — Sind sie aber nicht ganz weiß, so müssen sie zurückgelegt und bei einem folgenden Brande mit andern frischen Feuersteinen gemengt, wieder geglüht werden. — Diese Vorsicht ist unerläßlich, denn wenn man nicht gehörig ausgeglühte Feuersteine zur Steingutmasse verwendet, so leiden die angefertigten Steingutgeschirre darunter. Sie verlieren nicht an der Güte, aber an der Schönheit, denn alle die Geschirre, die beim Brennen, entfernt von den Feuerungen oder überhaupt da stehen, wo sie nicht heftiges Feuer erhalten, werden nicht die anlockende weiße Farbe, eines der vorzüglichsten Erfordernisse des Steinguts, haben. — Warum diejenigen Geschirre davon eine Ausnahme machen, die an einigen andern Orten im Brennofen und nahe an den Feuerungen stehen, ist nicht schwer zu entziffern. Ueberall wo das Feuer im Ofen hinreichend stark ist, um dem unter der Masse gemengten zu schwach geglühten Feuerstein den gehörigen Hitzgrad zu ertheilen, wird die weiße Farbe der Geschirre die nothwendige Folge seyn, sonst aber wird sie nicht zum Vorschein kommen, denn ohne Ursach keine Wirkung. Da es aber anerkannt ist, daß in dem aufs Beste construirten Brennofen die Hitze auf verschiedenen Punkten sehr

ungleich ist, so ist es unmöglich, daß alle Geschirre in demselben eine übereinstimmende weiße Farbe erhalten, wenn die Feuersteine vor dem Zusetzen zur Masse nicht durchs Ausglühen schon die gehörige weiße Farbe haben. — Wenn der Feuersgrad zum Brennen der rohen Geschirre niedriger ist, als der, den man zum gehörigen Ausglühen der Feuersteine anwenden muß, so kann man nicht erwarten, daß der in der Masse eingemengte, zu schwach geglühte Feuerstein beim Brennen des Geschirres die weiße Farbe annimmt, die er für sich allein durch das gehörige Ausglühen so sehr schön erhält. Man ersieht hieraus, daß das Ausglühen der Feuersteine nicht der oft sehr unzureichenden Aufmerksamkeit eines Lohnarbeiters allein überlassen bleiben kann, der, wenn die ausgeglühten Feuersteine nothwendig gebraucht werden, es nicht so genau nimmt und unter die zum Pulvern bestimmten Feuersteinen solche mengt, die nicht gehörig durchgeglüht sind. Das Auge des Fabrikherrn, das überall in einer Fabrik seyn soll, darf diese Arbeit insbesondere nicht übersehen. Ist dessenungeachtet das Versehen gemacht und schlecht geglühter Feuerstein unter die Steingutmasse gekommen, so ist der Fabrikant gezwungen, alle von solcher Masse angefertigte, schon einmal roh gebrannte Geschirre noch einmal zu brennen und vor die Feuerungen und an die Stellen des Ofens zu setzen, wo die Hitze sehr heftig ist und bis zu 110° des Wedgewoodschen Pyrometers steigt, bei welchem Hitzgrad die Feuersteine gehörig ausgeglüht werden.

Der gehörig geglühte Feuerstein ist blendendweiß und zerbricht oder zerstückelt vielmehr sehr leicht. Ein leichter Schlag ist hinreichend, ihn in unzählige kleine Stücke von der verschiedensten Gestalt zu zertheilen. Dies rührt von der Veränderung her, die der Wärmestoff insbesondere auf den größten Theil

des äußern Gewebes des Feuersteins gemacht hat, denn obgleich er durch einen Schlag in viele kleine Stücke springt, so widerstehen diese doch dem Pulvern und Feinmahlen sehr kräftig. —

Das Pulvern des Feuersteins geschieht auf zwei verschiedene Weisen. — Einige bedienen sich der Pochwerke dazu, bei welchen Pochstampfen oder Pochstempel in einen Pochtrog niederfallen, der einem langen und schmalen Mörser gleicht und eine Bodenplatte von Schmiedeeisen hat. — Die Pochstempel werden einer nach dem andern durch Heblinge gehoben, die an einer liegenden hölzernen Welle befestigt sind, welche sich durch einen an ihrem einen Ende angebrachten Drilling, in den ein großes Getriebe eingreift, um ihre Achse dreht. — Diese zum Pochen der Glasur und der Feuersteine häufig angewendete Vorrichtung wird gewöhnlich durch ein Roßwerk in Bewegung gesetzt, wo aber Steinkohlen wohlfeil sind, ist es besser, sich einer Dampfmaschine zu diesem Zweck zu bedienen. — In England ist das Letztere stets der Fall und auch in Frankreich fängt man an, Dampfmaschinen dazu anzuwenden, wie man es denn zum Beispiel jetzt in der schönen Fabrik von Choisy-le-Roi bei Paris gethan hat. — Die daselbst benutzte Dampfmaschine hat acht Pferde Kraft, man würde aber füglich eine Maschine von zwölf Pferde Kraft gebrauchen können. — Ich werde auf diesen Gegenstand noch einmal zurückkommen, wenn die Rede von den Mühlen zum Mahlen der Feuersteine und der Glasur ist. — Für jetzt wollen wir bei der Beschreibung der Vorrichtungen zum Pulvern der Feuersteine und der Kapselscherben zur Anfertigung der Kapselmasse stehen bleiben. —

Andere bedienen sich zum Pulvern der Feuersteine, einer steinernen oder einer gegossenen eisernen

Walze, deren Durchmesser und Breite oder Bahn, je nachdem man derselben ein größeres oder geringeres Gewicht geben will, verschieden ist. — Ehe man diese Masse bestimmt, muß man die bewegende Kraft berücksichtigen, über die man zu gebieten hat. Wenn man nicht über die Kräfte einer Dampfmaschine verfügen kann, so muß man die Last und den Widerstand der Walze nicht größer machen, als daß solche durch die Kraft eines tüchtigen Pferdes bewegt werden kann. Um die Walze 400 oder 500 Kilogrammen schwer zu machen, noch ein Pferd mehr zu unterhalten, ist nicht vortheilhaft. — Durch solche Unvorsichtigkeiten zersplittert sich nur der Gewinn einer Fabrik. Selbst bei den geringsten Einzelheiten des Fabrikbetriebes lasse man nie das Verhältniß der Kosten gegen den Vortheil außer Acht. Bei einer so bedeutenden Unternehmung des Kunstfleißes, wie eine Steingutfabrik ist, müssen die Kosten und der Ertrag aller Einzelheiten immer vorzugsweise und so, daß die ersten den Ausschlag geben, gegen einander abgewogen werden. — Bei der Steingutfabrikation besteht aber alles aus solchen einzelnen Arbeiten, in welchen die ganze Masse des Betriebskapitals umläuft. Wenn daher die Verwaltung nicht mit der größten und gewissenhaftesten Sparsamkeit und Aufmerksamkeit in dieser Hinsicht geführt wird, so kann die Fabrik nicht allein keinen Gewinn bringen, sondern geht ihrem gewissen Untergang entgegen.

Wenn die Walze zum Pulvern des Feuersteins von Stein ist, so gibt man ihr einen Durchmesser von 1 Meter 60 Centimeter und eine Breite von 42 bis 44 Centimeter. Ist sie hingegen von Gußeisen, so muß der Durchmesser bedeutend geringer, die Breite der Bahn aber beibehalten werden, denn wenn gleich beim Gebrauch vorzüglich das Gewicht der Walze wirkt, so wird doch durch die Breite der

Bahn eigentlich die Arbeit verrichtet. — In jedem Fall darf die Walze nicht schwerer als 3000 Kilogramme seyn. Die Kraft zu ihrer Bewegung braucht nicht eben so groß zu seyn, indem die Walze nicht fortgezogen wird, sondern sich nur auf der Fläche ihrer Bahn fortrollt. — Das Gewicht der Walze wird durch diese Art der Bewegung um ein gutes Drittheil vermindert. — Ich wende mich zur Beschreibnng der Maschine, die sehr einfach ist und aus welcher zugleich die Bewegung klar wird. —

Man mauert von guten Ziegelsteinen mit bindendem Mörtel einen kreisförmigen Grund A Fig. 2. von ungefähr 2 Meter Durchmesser. Er wird 70 Centimeter über der Erde hoch. — Mitten in dem kreisförmigen Mauerwerk wird ein harter Lagerstein von 20 Centimeter im Quadrat eingemauert, in dessen Oberfläche eine kupferne Pfanne befestigt ist, in welcher sich der Zapfen einer stehenden Welle dreht, von welcher gleich die Rede seyn wird. —

Nachdem der viereckige Lagerstein und die kupferne Pfanne im Mittelpunkt gelegt sind, so mauert man auf den Rand des kreisförmigen Mauerwerks einen festen Kranz von dicken wohl verbundenen Steinen. Durch diesen Kranz wird auf dem Mauerwerk eine flache Vertiefung B gebildet, in welcher die Bahn der Walze C bei ihrem Umlauf sich bewegen soll. Wesentlich ist es, daß die Vertiefung hinreichend tief gemacht wird, damit die Feuersteine, die man walzt, nicht aus derselben herausspringen, sondern im Gegentheil immer wieder unter die Bahn der Walze fallen, wodurch das Pulvern besser und schneller bewirkt wird. —

Wenn das Mauerwerk vollendet ist, so wird die stehende Welle D aufgerichtet, die aus einem starken Stücke Holz von 44 Centimeter im Quadrat, unten mit einem viereckigen Loch von 54 Millimeter,

besteht. Dieses Loch, dazu bestimmt die eiserne Achse E aufzunehmen, die durch den Mittelpunkt der Walze geht, muß vom Boden der Vertiefung des Mauerwerks genau um den Halbmesser der Walze entfernt seyn. Unten steht die stehende Welle mit ihrem einen Zapfen in der kupfernen Pfanne, der andere Zapfen oben an der Welle steckt in einer doppelten Pfanne, die in einem sehr starken hölzernen Querbalken F befestigt ist, dessen beide Enden fest im Gebäude vermauert sind. — Wenn dies alles eingerichtet ist, so wird die Walze auf die eiserne Achse E gesteckt, in die Vertiefung des Mauerwerks aufgestellt und die eiserne Achse E an die stehende Welle D befestigt; dann ist die ganze Einrichtung beendigt. —

Um die Maschine in Bewegung zu setzen, spannt man ein Pferd an die Verlängerung der eisernen Achse E, die zugleich als Zugbaum dient, so daß, wenn das Pferd im Kreise herumgeht, die Walze, indem sie sich um ihre Achse dreht, ebenfalls im Kreise fortrollt und den Feuerstein, der sich unter derselben befindet, zermalmt und in Pulver verwandelt. —

Diese Art zu walzen ist vortheilhafter als das Pochen, denn einmal ist sie ökonomischer hinsichtlich der Menge Feuersteine, die in einer gegebenen Zeit in Vergleich gegen das Pochen zermalmt werden und fürs andere entsteht beim Walzen nicht so viel der Gesundheit nachtheiliger Staub, als beim Pochen. —

Der geglühte weiße Feuerstein wird nun nach dem Walzwerk gebracht und von dem Arbeiter, der dem Walzen vorsteht, werden die großen Feuersteine mit einem langstieligen eisernen Hammer in kleinere Stücke zerschlagen. — Er muß diese Arbeit vornehmen, ehe er zu walzen anfängt, denn wenn er die Feuersteine in zu großen Stücken unter die Walze bringt, so würde der Widerstand, den diese zu überwinden

hat, bedeutend wachsen und das Pulvern sehr langsam von statten gehen. — Sobald daher der Arbeiter hinreichend geschlagenen Feuerstein hat, so legt er eine Schicht davon in die gemauerte Vertiefung und läßt dann das Pferd umgehen, oder läßt die Dampfmaschine an, wenn das Walzwerk durch diese bewegt wird. —

Während die Walze mehreremale über die Feuersteine fortrollt und sie zermalmt, schiebt der Arbeiter diejenigen, die der Bewegung der Walze zur Seite ausweichen wollen, mit einer Art Krücke wieder unter dieselbe. Von der Aufmerksamkeit, welche der Arbeiter auf diesen Handgriff verwendet, hängt die Schnelligkeit des Zermalmens wesentlich ab. — Um ganz sicher zu seyn, daß dies gehörig geschieht, befestigt man wohl, an einen eisernen Arm, vor oder hinter der Walze eine Art Rechen, dessen Zähne fortwährend das zu Walzende durch dieselbe Bewegung umrühren, die die Walze umrollt. Auf diese Weise ist man sicher, daß eine nothwendige Bedingung beim Zermalmen des Feuersteins nicht vernachlässigt wird. —

Wenn der Feuerstein gehörig klein gewalzt ist, so nimmt der Arbeiter solchen mit einer Schaufel aus der Vertiefung des Walzwerks und schüttet ihn in einen großen Kasten, der in einer der Ecken des Arbeitsraums aufgestellt ist. — Er füllt dann eine neue Schicht Feuersteine in die Vertiefung und läßt die Walze von Neuem darüber umlaufen. — Während dieser Zeit siebt er den früher feingewalzten Feuerstein und nimmt sich so viel als möglich in Acht, den beim Sieben entstehenden feinen Staub, der der Gesundheit höchst nachtheilig ist, nicht einzuathmen. Wenn man versucht, das Feuersteinpulver etwas anzufeuchten, um das Stäuben zu verhindern, so geht dasselbe nicht durch das Sieb, denn

das Sieben gelingt nur im Zustande beinah absoluter Trockenheit. — Man würde jedoch das nachtheilige Einathmen dieses Staubes größtentheils verhindern, wenn man das Sieben durch Siebbeutel in einen dichten hölzernen Kasten einrichtet. Dies Verfahren gehörig ausgeführt, würde nicht allein die Gesundheit der Arbeiter schützen, sondern auch das Sieben schneller und reichlicher ausfallend machen, da die Fläche eines Siebbeutel zehnmal größer ist als die eines Siebes, woher denn nothwendig die Arbeit schneller zu Ende kommen muß. —

Der Rückstand, der im Siebe bleibt, wird so oft wieder unter die Walze gebracht, bis er ebenfalls so fein ist, daß er durch dasselbe geht. —

Hat die Steingutfabrik eine Dampfmaschine, so wird durch diese das Walzwerk und Siebwerk bewegt; dann geht das Walzen und Sieben mit großem Vortheil immer fort. So groß eine Steingutfabrik auch sonst seyn mag und so viel sie auch sonst fabriziren kann, ohne Dampfmaschine wird sie immer spärlich mit gepulvertem Feuerstein und feingewalzten gebrannten Kapselscherben, Scharmotte, versehen seyn, denn durch das Walzwerk muß die Fabrik auch mit der Letzteren in Vorrath versorgt werden. Im Fall beide Materialien auf demselben Walzwerk gewalzt werden, so ist es durchaus nöthig, daß die Vertiefung, in der das Walzen geschieht, jedesmal wenn ein anderes Material verarbeitet werden soll, vollständig gereinigt wird, damit der Staub von den Kapselscherben, die von schlechterem Thon sind, nicht unter das Material zur Steingutmasse kommt. —

Die Unbequemlichkeit, die Steine der Vertiefung des Walzwerks und die Walze jedesmals sehr sorgfältig reinigen zu müssen, und die Besorgniß, daß diese Arbeit sehr leicht nicht mit der gehörigen Genauigkeit geschieht, hat viele Fabrikbesitzer, die

schönes Steingut anfertigen wollen, bewogen zwei Walzwerke einzurichten, wovon das Eine zum Feuersteinwalzen, das Andere zum Kapselscherbenwalzen benutzt wird. Dann kann man über die Sorglosigkeit der Arbeiter beim Reinigen des Walzwerks unbekümmert seyn, und ist überzeugt, daß das Feuersteinpulver nicht verunreinigt wird, da hingegen sonst oft nachtheilige Erscheinungen vorkommen dürften, die man leicht viel entfernteren Ursachen beimißt.

Sonst wurde in dem größten Theil der englischen Fabriken das Feuersteinpulver trocken fein gemahlen, das heißt, man brachte es zwischen zwei Mühlensteine, ganz auf die Weise, wie man beim Mahlen des Getreides zu Mehl verfährt. Jetzt ist man von diesem mangelhaften Verfahren, den Feuerstein zu mahlen, abgekommen. Man hat sich überzeugt, daß es höchst gesundheitgefährlich für die damit beschäftigten Arbeiter ist, denn der bei der Reibung solcher harten Körper an einander fortwährend entstehende Staub wird von ihnen eingeathmet und verursacht Lungenleiden, die einen frühzeitigen Tod unter Qualen herbeiführen, die Jeden abschrecken, diese Arbeit zu übernehmen. Diese Leiden waren Folgen der Einsaugung des kieselerdigen Staubes in die feinen Lungengefäße, an welche er sich anhing, sie verstopfte und durch keine Mittel, selbst nicht durch die kräftigsten ausgeleeret werden konnte. — So wie die verständigern Fabrikanten dies einsahen, verließen sie das gefährliche Verfahren, und griffen zu einem andern, den Feuerstein zu mahlen, welches zwar etwas kostbarer, aber menschenfreundlicher war. Sie brachten Wasser zwischen die Mühlsteine und vermieden dadurch das fürchterliche Stäuben.

In Frankreich gibt es noch Fabriken, in welchen der Feuerstein trocken gemahlen wird. Es ist sehr unrecht, daß es geschieht, und obgleich man sich

darauf beruft, daß dies Verfahren wohlfeiler ist, so wird es doch von keinem rechtlichen Mann angewendet werden. Angenommen, daß ein kleiner Gewinn dabei ist (was, wie ich später zeigen werde, und insbesondere, seit wir auch Dampfmaschinen haben, nicht der Fall ist), so wird man doch nicht glauben, daß das Leben und die Gesundheit der Arbeiter durch den Gewinn weniger Centimen ausgeglichen wird. — Nur der gröbste Egoismus berücksichtigt allein den eigenen Vortheil und kein Rechtschaffener wird dies billigen.

Ich sollte nun in Folge des Titels dieses Werks, nach welchem ich die Fabrikation des Steinguts nach französischer und englischer Weise mitzutheilen versprochen habe, das in Frankreich übliche Verfahren, den Feuerstein trocken zu mahlen, beschreiben; da aber alle verständige Fabrikanten denselben nur naß mahlen, so werde ich auch nur dies Verfahren hier angeben. Ich fange daher damit an, die Zusammensetzung der Mühle zum nassen Mahlen und ihrer einzelnen Stücke zu beschreiben. —

In meinem Buche über die Porzellanfabrikation habe ich eine ausführliche Beschreibung der Mühle und dessen, was dazu gehört, gegeben. Da die Mühle für den Steingutfabrikanten aber viel wichtiger als für den Porzellanfabrikanten ist, so verdient dieselbe, wenn wir uns mit den besten Fabriken Englands gleichstellen wollen, eine ausführliche Erklärung. — Jedenfalls kann ein Steingutfabrikant, wenn er nicht so bedeutende Geschäfte macht, um die Kosten an die Erbauung einer Mühle von der Größe zu wenden, wie ich sie beschreiben werde, solche leicht kleiner anlegen. Wenn zum Beispiel zu der Mühle, wie ich sie beschreiben werde, drei Stockwerke benutzt werden, so kann für eine kleinere Fabrik ein oder zwei Stockwerke weggelassen werden,

nur vergesse man nicht, daß dann auch Fabrikations-vortheile schwinden, die nur immer bei großer Menge angefertigter Waaren Statt finden. Der Unternehmer einer Fabrik muß das sehr wohl berücksichtigen.

Eine Mühle zum Mahlen des Feuersteins, der Glasur und der Farben soll von ebener Erde drei Stockwerke hoch seyn. Die Stockwerke erhalten gleiche Breite und Tiefe, gewöhnlich $5\frac{1}{2}$ Meter. Man baut das Gebäude im Quadrat, um die rechtwinkligen Ecken zum bequemen Aufstellen der Fässer und Kübel zu den verschiedenen Materialien benutzen zu können. Jedes der drei Stockwerke enthält eine Reihe Mühlsteine. Ich werde nur die unterste Reihe beschreiben, da die zweite und dritte Reihe mit dieser ganz gleich ist, nur daß in der dritten Reihe die Mahlbottiche und Mühlsteine, da man sie nur zum Mahlen der Farben bestimmt, von denen weniger als vom Feuerstein gebraucht wird, viel kleiner sind.

In jedem Stockwerk befinden sich zwölf Mahlbottiche in einen Kreis gestellt. Sie sind rund und haben einen Durchmesser von 53 Centimeter. In jedem von ihnen befinden sich zwei Mühlsteine, wovon der untere fest liegt, der obere beweglich ist. Der letztere dreht sich mit seiner unteren Fläche auf der obern Fläche des Untersteins, mittelst einer durch seinen Mittelpunkt gehenden eisernen Achse, die in einer in diesem befestigten Pfanne steht. Diese eiserne Achse ist oben über dem Stein in den Scheiben eines Drillings wohl befestigt, in welchen ein großes Kammrad, das man Stirnrad nennt, beim Herumgehen eingreift, und die zwölf Obersteine der Mahlbottiche auf diese Weise bewegt. Das große Stirnrad ist an einer starken stehenden Welle befestigt, welche mit ihrem untern Zapfen in einer kupfernen, in dem Erdreich befestigten Pfanne steht, während der obere Zapfen der Welle in einem

kupfernen Ring steckt, der in einem starken hölzernen Balken sitzt, welcher über die Dachbalken liegt. — Die stehende Welle geht durch alle drei Stockwerke, und hat in jedem ein großes Stirnrad, was in Drillinge greift, wodurch in jedem Stockwerk ein Kreis von Mühlsteinen bewegt wird. —

So zusammengesetzt auf den ersten Blick diese Vorrichtung zu seyn scheint, so hoffe ich doch, nachdem ich alle einzelnen Theile, woraus sie besteht, so wie die Art und Weise, wie diese am passendsten aufzustellen sind, beschrieben haben werde, daß man die ganze Einrichtung leicht auffassen und selbst ohne große Mühe und mit gehöriger Pünktlichkeit wird ausführen lassen können.

Man erbaut zuerst das Mühlengebäude, inwendig $5\frac{1}{2}$ Meter im Quadrat und gibt den Mauern die gehörige Stärke, damit sie den fortwährenden Erschütterungen des Mühlwerks, wenn dieses unausgesetzt im Gange ist, widerstehen können. — Die Stockwerke erhalten im Innern zwei Meter Höhe und werden durch starke nah an einander gelegte Balken, da sie die Last einer Reihe von zwölf feststehenden Untersteinen und eben so viel Obersteinen zu tragen bestimmt sind, geschieden. Die Fußböden des zweiten und dritten Stockwerks bekommen in der Mitte eine Oeffnung für die stehende Welle, die genau in der Mitte der Mühle steht. Ehe die Fußböden in den beiden obern Stockwerken gelegt werden, muß die stehende Welle ausgearbeitet und aufgestellt seyn. Man läßt in jedem Stockwerk in einer Ecke eine Fallthür einrichten, die man nach Bequemlichkeit öffnen und schließen kann, um durch diese mittelst Taue, Kloben und Hebel die Mahlbottiche, Mühlsteine und die nöthigen Materialien hinauf winden zu können. —

Die stehende Welle im Mittelpunkt der Mühle ist 6 Meter lang. Sie wird aus einer alten gesunden und kräftigen Eiche angefertigt, vierseitig gearbeitet, und jede Seite 40 Centimeter breit. Nur da, wo sie zwischen den Fußboden durchgeht, ist sie rund, damit dieser genau an dieselbe anschließen kann. Sie wird von oben bis unten gleich stark, da der Widerstand, den sie zu überwinden hat, überall gleich ist. Der verstählte Zapfen am untern Ende der stehenden Welle hat die Form des runden Obertheils eines Eies, und wird nicht, wie das gewöhnlich geschieht, conisch gearbeitet; denn dadurch würde die Pfanne sehr leiden, die ein bedeutendes Gewicht tragen muß, und Erschütterungen im Mühlwerk hervorgebracht werden, welche die Regelmäßigkeit der Bewegung stören. —

Ehe die Zapfen in der stehenden Welle befestigt werden, muß die Welle geschmiedete eiserne Reifen erhalten. Sie werden auf der ganzen Länge derselben von Entfernung zu Entfernung angebracht, vorzüglich aber über und unter den durch dieselbe gestemmten Löchern, in welche die Arme kommen, welche das große Stirnrad tragen. Auch das obere Ende der stehenden Welle, welches ebenfalls einen starken eisernen Zapfen hat, muß starke geschmiedete eiserne Reifen in kurzen Entfernungen von einander erhalten. — Es ist vorzüglich darum nöthig, damit sich die Welle nicht spaltet, wenn man die Blätter der Zapfen in die eingestemmten Schlitze der Welle mit Gewalt hineintreibt, und damit die Welle bei den Armlöchern verstärkt wird, wo der Zimmermann, um Raum zum Einbringen der Kreuzarme zu erhalten, die das Stirnrad tragen, viel Holz fortgenommen hat.

Wenn die stehende Welle zugerichtet, mit den eisernen Reifen versehen und die Zapfen auf beiden Enden eingelassen und befestigt sind, wenn die Lö-

cher für die Arme des großen Stirnrades in der Höhe durchgelocht sind, daß dasselbe die Triebstücke der Drillinge fassen und drehen kann, so wird ein großer Würfel von hartem Sandstein, dessen Seiten wenigstens 60 bis 70 Centimeter breit sind, in den Mittelpunkt des Mahlwerks, mit der einen Fläche mit dem Erdboden gleich, festgelegt. In seiner obern Fläche wird eine Vertiefung von 16 Centimeter Tiefe, Breite und Länge für die darin befestigte kupferne Pfanne eingehauen, in welche der untere Zapfen der stehenden Welle steht. Die Pfanne erhält in ihrer Aushöhlung dieselbe Form vertieft, die das Profil des Zapfens erhaben hat, überdies hat sie oben auf den vier Kanten einen Rand, wodurch eine Vertiefung entsteht, in deren Mitte die Grube für den Zapfen ist, die die Gestalt eines Eiernäpfchens hat. Die durch den Rand entstehende Vertiefung der Pfanne ist dazu bestimmt, eine gewisse Menge Fett aus Ochsenfüßen aufzunehmen, welches die Reibung des eisernen Zapfens gegen die kupferne Pfanne, und ihre Erhitzung verhindert. Man wählt vorzugsweise das Fett aus den Ochsenfüßen dazu, weil es dazu passender als Wagenschmiere ist.

Wenn alles dieses vorgerichtet ist, so wird die stehende Welle mit ihrem untern Zapfen in das Pfannenlager eingebracht, durch auf den Rand der Umfassungsmauern angebrachte Windezeuge vollkommen lothrecht gestellt, und der obere Zapfen der Welle in den dazu bestimmten Ring eingebracht, wie man dies auf Fig. 4 der ersten Zeichnung sieht.

Dann werden die großen Stirnräder angefertigt; man fertigt drei an, in jedes Stockwerk der Mühle kommt eins. Die Löcher zu den Armen, die die großen Stirnräder tragen, müssen in der Höhe angebracht werden, daß die Kämme des Stirnrades zwischen die Scheiben der Drillinge in die Trieb-

stücke derselben eingreifen, sonst muß man entweder die Mahlbottiche erhöhen, was die Arbeit beschwerlich und kostbar macht, oder sie erniedrigen, wodurch ihr Inhalt verringert und man genöthigt wird, Mühlsteine von so geringer Dicke anzuwenden, daß ein bedeutender Vortheil verloren geht. — Die grossen Stirnräder (Fig. 5) sind in ihrem Kranz aus mehrern Stücken nach kreisförmigen Linien geschnittenes Buchenholz, die doppelt über einander liegen und durch eiserne Bolzen zusammen verbunden sind, angefertigt. Die Höhe des Kranzes ist 20 Centimeter und die Breite der stärksten Stelle von seinem äußern Umkreis gegen den Mittelpunkt 24 Centimeter, so daß die Kämme, die den verzahnten Theil des Randes bilden, die Hälfte dieser Höhe und Breite haben. Der Durchmesser eines Stirnrades beträgt 3 Meter 88 Centimeter, was einen Umfang von etwas mehr als 11 Meter 68 Centimeter gibt. Dieser Umfang wird in 280 gleiche Theile getheilt, wovon 141 durch die Kämme ausgefüllt werden, und die andern 139 die Zwischenräume bilden, in welche die Stücke der Drillinge treten, wenn das Rad sich dreht. —

Die drei großen Stirnräder, eins für jeden Kreis von Mühlsteinen, werden jedes 1 Meter 30 Centimeter über dem Fußboden befestigt. Sie werden durch die durch die stehende Welle gestellten Kreuzarme getragen. Die Holzstärke der Arme wird nach dem Widerstand berechnet, den sie zu überwinden haben, und der, wenn 12 Mühlsteine bewegt werden sollen, nicht gering ist. Man würde dazu füglich sehr starke Stücke Holz anwenden können, wenn nicht die stehende Welle durch die großen dazu nöthigen Löcher sehr geschwächt werden würde. Man ist daher genöthigt, die Arme viel höher als

breit zu machen, und nimmt zu denselben gesundes kräftiges Eichenholz. —

Um die Kreuzarme noch besser zu unterstützen, bringt man unter jedem derselben ein schräges Winkelband an, das sich gegen den Wellbaum stützt und verriegelt die vier Arme des Rades unter einander, wie man Fig. 5 der ersten Zeichnung sehen kann. — Die Kämme des Stirnrades sind von weißbuchenem Holze. Sie werden mit Gewalt in die Zapfenlöcher geschlagen. Kleine durch das inwendig mit aus dem Kreuz vorsteckende Ende des Kamms durchgeschlagene Holznägel halten sie fest. —

Wenn die großen Stirnräder befestigt sind, so zieht man auf dem Erdboden und auf den Fußböden eine Kreislinie, die 32 Centimeter mehr im Durchmesser hat, als das Stirnrad. Man theilt diese Kreislinie, in deren Mittelpunkt die Zapfen der stehenden Welle stehen, in zwölf gleiche Theile, wovon jeder ungefähr 1 Meter 6 bis 7 Centimeter breit seyn wird. Auf diese Stellen kommen die Mahlbottiche zu stehen, die jeder vom oberen äußeren Rand bis zum gegenüberstehenden Rand einen Durchmesser von 70 Centimeter haben, daher zwischen zwei Mahlbottichen ein Raum von 35 Centimeter bleibt. In diesem Zwischenraum stehen starke eichene Pfosten, die mit den waagerechten Riegelhölzern das sogenannte Mühlengestell bilden. Es ist dreifach verriegelt, einmal unter den Mahlbottichen, einmal am obern Ende der Pfosten, und einmal in der Mitte dicht über dem Mahlbottich. — Zwischen der obern und mittleren Verriegelung befindet sich der Drilling, der durch das große Stirnrad den Mühlstein in jedem Mahlbottich bewegt.

Das Mühlengestell muß mit großer Sorgfalt verbunden werden, denn von seiner Festigkeit hängt die Dauer des ganzen Mahlwerks ab. Die eisernen

Drillingsachsen (Mühlsteinspindeln), die mit ihrem untern Zapfen in dem untern Mühlstein stehen und an den beiden oberen Riegeln des Mühlengestells, zwischen zwei kupfernen Pfannen befestigt sind, erschüttern dasselbe beträchtlich, wenn alle zwölf Mühlengänge in Bewegung sind. Es ist daher durchaus nöthig, daß die Zimmerarbeit mit großem Fleiß angefertigt wird, und obgleich alle Pfosten (Stiele) oben über den Mahlbottichen verriegelt sind, ohne welche Verriegelung alles bald außer Verband kommen würde, so muß man doch noch auf jede Weise die Verbindung des Holzwerks zu verstärken suchen. — Zu dem Zweck werden die Pfosten oder Stiele des Mühlengestells im untern Stockwerk, mit ihren Enden 50 Centimeter in die Erde eingegraben *). Zur besseren Erhaltung derselben, da sie durch das feuchte Erdreich leicht leiden, wird der Theil, der in die Erde kommt, über einem Feuer von Hobelspänen so stark verkohlt, bis die Oberfläche ein Centimeter dick in Kohle verwandelt ist.

Die Mühlengestelle des zweiten und dritten Stockwerks erhalten auf die Balken befestigte Schwellen, in welche die Stiele eingezapft sind. Auf diese Weise bekommen sie die nöthige Dauerhaftigkeit. —

Fig. 6 sieht man einen Theil des Mühlengestells mit drei aufgestellten Mahlbottichen und den drei Drillingen. —

Der Mahlbottich ist ein cylindrisches Faß unten mit einem Boden. Er ist von einzelnen eichnen Faßdauben gemacht. Gewöhnlich erhalten sie eine Stärke von 40 bis 45 Millimeter, es ist aber besser,

*) Die Konstruktion des Mühlengestells mit eingegrabenen Stielen ist nichts weniger als dauerhaft. Taf. IV. ist eine zweckmäßigere Konstruktion angegeben, nach welcher ein Mühlengestell zwanzig und mehr Jahre ohne wesentliche Reparaturen aushalten wird.

sie etwas stärker zu machen, wodurch die Dauerhaftigkeit der Mahlbottiche gewinnt, was um so nöthiger ist, als sie, so lange das zu mahlende Material noch grob ist, eine bedeutende Reibung auszustehen haben, und ihre Erneuerung sehr kostbar ist. — Außerdem verursacht der Stillstand der Arbeit während der Erneuerung Störungen im Betrieb, deren Nachtheile der nur zu begreifen im Stande ist, der sie erfahren hat. — Es ist daher gut, den Faßdauben zu den Mahlbottichen eine Holzstärke von 50 Millimeter zu geben.

Der Durchmesser der Mahlbottiche bestimmt sich nach der Größe der Mühlsteine und diese muß im Verhältniß zu der Anzahl der Mahlgänge am Mühlengestelle stehen. Je mehr Mühlsteine, je kleiner werden sie seyn müssen, sonst fehlt die Kraft, sie in Umtrieb zu setzen. Wenn daher, wie hier angenommen ist, an jedem Mühlengestelle zwölf Mahlgänge bewegt werden sollen, so gibt man den Mahlbottichen einen innern Durchmesser von 60 Centimeter, wodurch mit der doppelten Stärke der Faßdauben der ganze Durchmesser 70 Centimeter wird. Dadurch erklärt sich die Kreislinie, die aus dem Mittelpunkt des Mühlengestells auf die Fußböden oder das Erdreich, wie ich oben angegeben habe, gezogen werden muß, auf ihr kommen die Pfosten oder Stiele des Mühlengestells zu stehen. Wenn dessen ungeachtet die Mahlbottiche nicht ganz genau den Raum zwischen den Stielen des Mühlengestells ausfüllen sollten, so muß dieser mit Holzstücken ausgesetzt werden, die man mit einem Schlägel fest hineintreibt, damit alles auf angemessene Weise fest wird, und die einzelnen Theile sich unterstützen *).

*) Die zwischen die Stiele eingekeilten Mahlbottiche befördern keineswegs die Festigkeit des Mühlengestells, welches solche nur in seiner Konstruktion finden muß.

Die Mahlbottiche werden mit drei eisernen Reifen gebunden, wovon einer unten, einer in der Mitte und einer oben am Bottich sich befindet. Um bei der Arbeit im Raum der Mühle nicht behindert zu werden, stellt man die Mahlbottiche, einen nach den dem andern, so wie sie fertig werden, auf.

Wenn die Mahlbottiche zwischen den Stielen gut befestigt sind, so müssen sie mit Mühlsteinen versehen werden. Da die Auswahl dieser Mühlsteine von Wichtigkeit ist, so sind wir genöthigt, uns etwas dabei aufzuhalten. —

Die Mühlsteine, mit denen man den Feuerstein und die Glasur mahlt, sollen so hart seyn, daß diese Materialien aufs Feinste gemahlen werden können, ohne daß die Mühlsteine sich dabei bedeutend abnutzen. Sie müssen daher ein feines festes geschlossenes Korn haben, und in ihren kleinsten Theilen sehr hart seyn, woraus schon hervorgeht, daß weder Kalkstein noch Alabaster, so fest sie auch scheinen mögen, zu brauchen ist. Nur harter, kieselartiger Sandstein und grober Quarz mit Höhlungen und kleinen Gruben, von welchem bedeutende Mühlsteinbrüche bei la Ferté-sous-Jouarre, sind bei gehöriger Auswahl zu solchen Mühlsteinen brauchbar. So viel als möglich müssen sie, was selten ist, weiß und nicht durch Eisenoxyd gefärbt seyn.

Im Allgemeinen benutzt man zum Mahlen des Feuersteins, der Emaille, der weißen Glasur für Fayence und selbst zur Porzellanmasse nur den Sandstein; aber man sorgt dafür, ihn so weiß und so hart als möglich auszuwählen. In Hinsicht der weißen Farbe lassen die Mühlsteine von Fontainebleau, Longjumeau, Palaiseau und von einigen andern Orten fast nichts zu wünschen übrig. Ein Mühlstein ist jedoch zuweilen weißer als der andere, daher nehme man, wenn man die Auswahl hat, die mit gelben

Adern, oder die einen gelben Farbenton haben, nicht. — Von der Härte der Mühlsteine kann man sich bei der Auswahl leicht überzeugen. Der Widerstand, den der Mühlstein den Schlägen eines spitzen verstählten Hammers entgegensetzt, zeigt deutlich, ob er hinreichend hart ist. Wenn die Spitze des Hammers beim Schlagen auf den Stein zurückspringt und stumpf wird, ohne ein bedeutendes Loch zu machen, so ist dies ein sicheres Zeichen, daß der Mühlstein von festem Korn ist. Auch der Klang des Sandsteins, wenn man mit einem harten Körper daran schlägt, zeigt so ziemlich, ob er zu Mühlsteinen brauchbar ist. Ist der Ton dumpf und dunkel, so ist das ein Zeichen, daß der Stein fehlerhaft und weich ist, und dann läßt man keinen Mühlstein davon hauen. —

Der Fabrikant muß dies Alles zu beurtheilen verstehen, denn bei dem hohen Preis der Mühlsteine macht man großen Schaden, wenn man solche kauft, die nicht zu brauchen sind. Die Härte der Mühlsteine ist wesentlich zu beachten, denn von ihr hängt die Dauer derselben ab, und es ist sehr lästig, wenn einzelne Mühlsteine sich früher ablaufen als die andern. Man nehme dem Verkäufer daher keine Mühlsteine ab, als unter der Bedingung, daß sie die oben bemerkten Proben aushalten. Ich habe mich bei diesem Gegenstand etwas lange verweilt, weil ich weiß, daß es nicht einen Fabrikanten gibt, der sich nicht beschwert, beim Ankauf von Mühlsteinen schon betrogen worden zu seyn. Mein Ziel ist ganz erreicht, wenn diejenigen, die Steingutfabriken anlegen wollen, durch das Angeführte vor Schaden geschützt werden. —

Man gibt den Mühlsteinen (Fig. 8) verschiedene Gestalten. Was den unteren unbeweglichen Mühlstein, den Unterstein betrifft, so ist er immer rund wie der Mahlbottich, in welchem er befestigt ist, und

im Verhältniß zum Durchmesser desselben. Seine obere Fläche, auf welche der Oberstein aufliegt, muß vollständig eben und waagerecht seyn. — So macht man ihn wenigstens in Frankreich, später werden wir sehen, daß man in England der obern Fläche eine andere Gestalt gibt. — Man mag vergleichen, beurtheilen und auswählen, was das Geeignetste ist.

Was die Obersteine betrifft, die durch die Drillinge bewegt werden, so gibt man ihnen sehr verschiedene Gestalten. — Einige sind oval (Fig. 2) und dann streichen die Enden desselben, die am weitesten vom Mittelpunkt entfernt sind, beim Umdrehen 3 oder 4 Centimeter von der inneren Fläche des Mahlbottichs vorbei, während zwischen den schmalen Seiten des Steins und der Wand des Mahlbottichs Raum für das zu mahlende Material bleibt, es zugleich Gelegenheit erhält, vom Stein gefaßt zu werden und unter denselben zu kommen. — Andere Obersteine sind rund und mit zwei Kreisausschnitten auf gegenüber stehenden Punkten (Fig. 3). Die Ausschnitte sind dazu bestimmt, einer bedeutenden Menge Feuersteinpulver oder gepulverter Glasur, einen Raum zu geben, überdies gewähren sie Platz für das Gefäß, mit welchem man das feingemahlene Material ausschöpft.

Die besseren Mühlsteine haben auch oft die unter Fig. 4 dargestellte Form. Sie sind kreisförmig, mit einem Ausschnitt, dessen spitzer Winkel in den Mittelpunkt des Steins trifft, und dessen Kreisbogen 60 bis 65 Grad mißt. Der Ausschnitt wird in den Mühlstein eingehauen und hat denselben Zweck, wie die früher beschriebenen Mühlsteinausschnitte. —

Im größten Theil der englischen Steingutfabriken haben weder die Ober- noch die Untersteine die bisher beschriebenen Formen. Sie nähern sich

noch am meisten dem unter Fig. 3 beschriebenen Oberstein, der rund mit zwei kreisförmigen Ausschnitten ist; nur ist an den englischen die untere Seite des Obersteins gewölbt, und die obere Seite des Unterstein vertieft, wie Fig. 5 und 6 zeigen. Die nach einem Kugelabschnitt ausgehöhlte Vertiefung des Unterstein hat etwa 15 bis 16 Centimeter Durchmesser und in sie paßt genau der gewölbte Theil des Obersteins. Fabrikanten, die von solchen Mühlsteinen Gebrauch machen, glauben, daß sie wesentliche Vortheile gegen anders geformte gewähren. Nicht allein, daß die ganze Reihe Mahlgänge, weil Ober- und Unterstein genau in einander passen und beim Drehen des Obersteins nie eine excentrische Bewegung Statt finden kann, nicht Rücken, Sprüngen und Erschütterungen ausgesetzt sind, sondern man hat auch bemerkt, daß das Feinmahlen dadurch schneller bewirkt wird, weil sich größere Flächen reiben, und weil das Grobe, wenn es einmal in die Vertiefung des Unterstein gesunken ist, nicht eher aus derselben heraus kann, bis es ganz fein gemahlen ist. Sie fügen noch hinzu, daß die Mühlsteine sich weniger leicht abnutzen und dadurch einen Uebelstand beseitigen, der dem Müller viel Mühe macht, insbesondere wenn er es an der nöthigen Aufmerksamkeit fehlen läßt. Ich gestehe, daß diese Bemerkungen viel Wahres enthalten. —

Im Allgemeinen gibt es beinahe in jeder Fabrik anders gestaltete Mühlsteine, so daß man kaum drei Fabriken finden wird, in welchen die Mühlsteine ganz gleich gehauen sind. Wahrscheinlich weil bei mangelnder Kenntniß der mechanischen Gesetze Jeder seinen verschiedenen Einfällen folgt. Die Anwendung so sehr verschiedener Mittel, um zu demselben Zweck zu gelangen, beweiset auch, daß die Konstruk-

tion der Mühlen noch nicht ans Ziel der Vollkommenheit gelangt ist. —

Nicht alle fünf verschiedenen Formen der Mühlsteine habe ich selbst erprobt. Mit zwei bin ich aber durch eigene lange Erfahrung bekannt. Es scheint daher vielleicht anmaßend, wenn ich eine gegen die andere zurücksetze. Ich begnüge mich aber zu erklären, daß nach einer auf die Theorie der bewegenden Kräfte gegründeten langen Prüfung, nach wiederholter Betrachtung des Ganges der Mühlen in verschiedenen Fabriken und nach den Erfahrungen, die ich selbst über die zweckmäßigste Benutzung gemacht habe, mir die Form Fig. 1 für den Unterstein, und Fig. 4 für den Oberstein, die geeignetste zu seyn scheint. Da diese Form der Mühlsteine die gebräuchlichste ist, und nach der Meinung der meisten Fabrikbesitzer die wünschenswertheften Ergebnisse gibt, so werde ich die Art und Weise, wie diese Mühlsteine gangbar gemacht werden, beschreiben. Die Beschreibung des Aufstellens aller der unter Fig. 2, 3, 4 und 6 gezeichneten Mühlsteine hier anzugeben, würde uns zu Längen und Wiederholungen führen, die sich für dieses Werk nicht passen. Wenn Jemand Lust bekommen sollte, die Mühlsteine Fig. 2, 3 und 6 zu probiren, so zeigen ihre Formen schon hinlänglich, wie sie aufgestellt werden müssen. —

Der Oberstein (Fig. 4) wird auf folgende Weise über dem Unterstein angebracht. — Der Unterstein erhält in den Mittelpunkt seiner Oberfläche oder Bahn eine viereckige Vertiefung von 40 Millimeter lang und breit und 8 Centimeter tief. In diese Vertiefung kommt eine stählerne Pfanne, in welcher die Spitze der eisernen Achse oder Mühlsteinspindel steht, an welche der Drilling befestigt ist und durch welche der Oberstein gedreht wird. In den Oberstein werden auf der oberen Fläche und zu beiden

Seiten der Spitze des eingehauenen Ausschnitts (Fig. 4) zwei Löcher eingebohrt, die zur Befestigung einer länglichen eisernen Platte, die Mühleisen genannt wird, dienen. Das Mühleisen wird mit Blei in diese Löcher vergossen. In der Mitte des Mühleisens befindet sich ein viereckiges Loch, durch welches die eiserne Achse bis auf die in der Bahn des Unterſteins befindliche Pfanne geht. Der vierkantige Theil der eisernen Achse oder Mühlensteinspindel muß genau in das viereckige Loch passen. Das Mühleisen selbst muß sehr dick und von weichem und zähem Eisen seyn, da es den Widerstand des Mühlsteins und der groben Materialien, wenn man zu mahlen anfängt, zu überwinden im Stande seyn muß. —

Zu den Achsen der Mühlstein-Drillinge oder Mühlsteinspindeln nimmt man vierkantiges geschmiedetes Stangeneisen, das auf jeder Seite 50 bis 55 Millimeter stark ist. Sie erhalten eine Länge, die der Entfernung von der Pfanne im Unterstein bis zur obern Kante des obersten Riegels des Mühlengestells gleich ist. Da, wo die Mühlsteinspindeln durch die Scheiben der Drillinge, und da, wo sie durch das Mühleisen des Obersteins gehen, bleiben sie vierkantig, der ganze übrige Theil der Spindel wird rund abgedreht. — Das Letztere ist durchaus nöthig, vorzüglich aber an den Stellen der Spindel, die sich zwischen den an den Riegeln des Mühlengestells befindlichen kupfernen Doppelpfannen drehen. Man hämmert sie wohl auch an diesen Stellen rund und feilt sie nach; aber wie sorgfältig dies auch geschieht, so werden sie doch dadurch nicht so vollkommen rund, wie es durchaus nöthig ist, als wenn sie abgedreht werden. —

Wenn nun die Mühlsteine in den Mahlbottich eingebracht werden sollen, so wird zuerst der Unter-

stein in den Mahlbottich festgelegt. — Man bedeckt den Boden des Mahlbottichs zu dem Ende inwendig mit einer Schicht weißen Sand oder gepülverten Feuerstein von drei Centimeter Dicke. Mehrere Arbeiter mit Hebebäumen, Tauen und einem am obern Riegel des Mühlengestells über dem Mahlbottich angebrachten Flaschenzug heben den Unterstein vorsichtig und sanft über den Mahlbottich und lassen ihn langsam in denselben hinein. Um die mit eingeklemmten Taue heraus zu bekommen, klemmt man den Mühlstein geschickt mit einem Hebebaum, zieht die Taue behutsam unter ihm fort und läßt ihn vollends in den Mahlbottich bis auf die Sandschicht sinken. —

Ganz besonders hat man dahin zu sehen, daß die obere Fläche oder Bahn des Unterstein völlig waagerecht liegt, weil der Mahlgang entgegengesetzten Falls wenig leisten wird. — Ohne diese Vorsicht wird der Oberstein so schwer gehen, daß nur mit Gefahr, die ganze Mühle zu zerbrechen, sämmtliche Mahlgänge in Betrieb gesetzt werden können. Um solchen Unannehmlichkeiten zu entgehen, bedient man sich zum waagerechten Einlegen des Unterstein der Setzwaage und nur, wenn nach dieser der Steingang richtig liegt, befestigt man ihn dadurch, daß man den zwischen seinem Umfang und der innern Seite des Mahlbottichs übrig bleibenden kleinen Zwischenraum sorgfältig mit geglühten und gepulverten Feuerstein ausfüllt. —

Wenn der Unterstein gelegt ist, so bringt man den Oberstein in den Mahlbottich. Um ihn richtig zu legen, bedarf man der Setzwaage nicht, denn die waagerechte Lage des Unterstein bestimmt die des Oberstein. — Ehe man den Oberstein einlegt, muß man in den Verriegelungen des Mühlengestells sehr

genau die Stellen bestimmen, an welche die Pfannenlager für die Mühlsteinspindel hinkommen.

Ein in dem Mittelpunkt der am obersten Riegel des Mühlengestells befindlichen Pfanne aufgehängtes Bleiloth muß genau mit der Spitze in den Mittelpunkt des Pfannenlagers des Untersteins zeigen. Man bezeichnet danach sorgfältig die Stellen, wo die Doppelpfannen an den beiden Verriegelungen des Mühlengestells hinkommen müssen. Hierauf wird die eine Hälfte der Doppelpfanne in die obere Verriegelung eingelassen und mit starken Holzschrauben wohl befestigt und die andere Hälfte der Doppelpfanne auf diese mit gut passenden Bolzen und Schließen, wenn erst die Mühlenspindel eingestellt ist, befestigt. — Eben so wird mit der Doppelpfanne an der zweiten Verriegelung verfahren. — Auf diese Weise ist man durch völlig senkrechte Stellung der Mühlsteinspindel gesichert, daß sich der Mühlstein ohne Erschütterungen und Seitensprünge um seine Achse drehen kann. —

Wenn man besorgt ist, daß das auf dem Oberstein befestigte Mühleisen nicht stark genug ist, um lange Zeit der Gewalt des Mahlens zu widerstehen, so ist es zweckmäßig in einiger Entfernung über dem Mühleisen, an der Mühlsteinspindel einen starken eisernen Arm, der rechtwinklicht gebogen ist, parallel mit der Achse der Mühlsteinspindel anzubringen, der mit seinem Ende etwas tief in einem in den Oberstein gebohrten Loche steckt (Fig. 9). Ein solcher Arm ist ganz dazu geeignet, die Umdrehung des Obersteins und den Druck, den das Mühleisen auszuhalten hat, zu erleichtern. —

Die Mühlsteindrillinge erhalten nach dem Gutbefinden der Fabrikbesitzer verschiedene Gestalten. — Man findet welche, die aus zwei Scheiben von Gußeisen und Triebstöcken von demselben Metall beste-

hen, andere haben nur eine gußeiserne Scheibe und in derselben oben oder unten hölzerne Triebstöcke; noch andere Mühlen haben statt des Drillings eine eckige Scheibe mit spitzigen Pflöcken, die zwischen die Kämme des Stirnrades eingreifen. Mir scheinen Drillinge, wie man sie am häufigsten findet, von zwei starken Scheiben von Buchenholz mit Triebstöcken von Apfelbaumholz, die zweckmäßigsten zu seyn. —

Wir wollen die Anfertigung solcher Drillinge beschreiben, nicht weil ich sie ausschließlich angewendet habe, sondern weil ich die Ueberzeugung gewonnen, daß in allen aufs Beste eingerichteten Fabriken solche Drillinge allgemein im Gebrauch sind. Selbst in England, wo man so viel als möglich alles Räderwerk an den Maschinen von Gußeisen macht, hat man die hölzernen Drillinge für die Mühlen zum Feuersteinmahlen beibehalten. Ich habe darüber dort zu verschiedenenmalen mein Erstaunen geäußert, man hat mir aber stets erwiedert, daß bei hölzernen Drillingen die Bewegung sanfter wäre und die Kämme des Stirnrades nicht so schnell abgenutzt würden. Ich vertraue dieser Versicherung vollkommen. Jetzt zur Beschreibung dieser hölzernen Drillinge.

Man wählt eine Bohle von Rüsternholz, die acht Centimeter stark ist, aus, zieht auf dieser Kreise von 38 bis 40 Centimeter Durchmesser, und schneidet mit der Kreissäge diese Scheiben aus der Bohle aus. Sie werden auf ihrem Umkreis mit einem eisernen Bande versehen, dann stemmt man die Löcher hinein, in welche die gedrehten Triebstöcke von Apfelbaumholz kommen und macht ein Loch in der Mitte der Scheiben für die Mühlensteinspindel, die mit kleinen Keilen befestigt wird. Die beiden innern Seiten der Scheiben können 30 Centimeter von einander entfernt seyn. Diese Entfernung hängt vom

Gutachten des Mühlenbauers ab und ist nicht bestimmt. Ich habe jedoch bemerkt, daß je näher die Scheiben an einander stehen, je kürzer daher die Triebstöcke sind, je weniger leiden sie und einen um so kräftigern Widerstand können sie leisten.

Die Entfernung der Triebstöcke von einander wird durch die Theilung des Stirnrades, das heißt durch die Stärke und durch die Entfernung der Kämme desselben von einander, die Zahl der Triebstöcke aber durch den Durchmesser des Drillings bestimmt. Je größere Durchmesser man den Drillingen gibt, je leichter geht die Mühle, aber je langsamer drehen sich auch die Mühlsteine, so daß man auf der einen Seite eben so viel verliert, als man auf der andern gewinnt. Wird beides gehörig berücksichtigt, so ist der oben angegebene Durchmesser der Drillinge, bei welchem sie zehn Triebstöcke erhalten, der zweckmäßigste. — Er ist durch die Erfahrung bewährt. — Wer den Durchmesser der Drillinge vergrößert oder verringert, weicht von der von den mehrsten und besten Fabrikanten befolgten Vorschrift ab. Im ersten Fall, wo sich der Mühlstein langsamer drehen wird, kommt das Feuerstein- oder Glasur-Pulver nicht oft genug zwischen die Mühlsteine, um schnell fein gemahlen zu werden. Im zweiten Fall bleibt das zu mahlende Material durch die Schnelligkeit der Bewegung in der Flüssigkeit schwebend, ohne Zeit zu haben, auf die Bahn des Unterstein niederzusinken, vom Oberstein gefaßt und fein gemahlen zu werden. —

Um die Mühle in Bewegung zu setzen, bedient man sich entweder einer Dampfmaschine oder eines Roßwerks. — Im letztern Fall werden durch die große stehende hölzerne Mühlwelle lange Zugbäume angebracht, an welche die Pferde angespannt werden, die im Kreise um die untern Mahlgänge ge-

hen. Die Zugbäume müssen so lang als möglich seyn, wodurch sie, als auf die stehende Welle wirkende Hebelarme, an Kraft gewinnen und der Gang der Mühle erleichtert wird. —

Wenn man das Pulvern des gebrannten Feuersteins durch ein Pochwerk betreiben will, so wird dies durch die stehende große hölzerne Mühlwelle in Bewegung gesetzt. Es wird dann an dieser und unmittelbar über dem Stirnrade ein Kronrad angebracht, welches in einen Drilling greift, der eine starke hölzerne liegende Welle bewegt. Der Drilling muß größer seyn, als die Drillinge an den Mühlsteinspindeln. — An dem von der Mühle abwärts befindlichen Ende der liegenden Welle werden acht oder zehn Heblinge (Hebedaumen) befestigt, durch welche eben so viel Pochstampfen eine nach der andern gehoben werden und auf die zu pochenden harten Materialien herunterfallen.

Das Pochwerk wird stets in einem, den untern Mahlgängen benachbarten kleinen Raum aufgestellt. Die Pochstampfen werden 3 bis 4 Meter lang und 16 Centimeter ins Gevierte. Unten erhalten sie einen Pochschuh von gegossenem Eisen, um durch das vermehrte Gewicht kräftiger zu wirken und nicht so schnell abgenutzt zu werden. —

Die Pochstampfen fallen senkrecht in einen Pochtrog, der von starken zusammengezinkten Eichenbohlen gezimmert ist. Der Boden (die Sohle) des Pochtrogs besteht häufig aus einer starken gegossenen eisernen Platte. — Da, wenn die zu pochenden Materialien in groben Stücken sind, von dieser Platte beim Pochen eine Menge kleiner Eisentheilchen abspringen, vorzüglich beim Pochen der Glasur diese verunreinigen und ihr leicht einen bouteillengrünen Farbenton geben, so hat man vorgeschlagen, statt der gegossenen eisernen Pochsohle sehr harten Sand-

stein dazu anzuwenden. Der Gedanke ist ganz gut, nur ist es betrübt, daß man keinen Sandstein findet, der längere Zeit den heftigen Stößen der Pochstempel widersteht, ohne verletzt zu werden oder sich abzustuffen. Man wird dadurch gezwungen, die Sohle des Pochtrogs oft zu erneuern und was noch schlimmer und fast unerträglich ist, die zu pochenden Materialien werden durch die zugleich feingestampfte Pochsohle verunreinigt. —

Man muß die Pochstampfen, wenn sie im Gange sind, nach Belieben anhalten können. Zu dem Zweck wird über einen der obern Querriegel des Pochwerksgestells ein langer eiserner Nagel durch die Pochstampfe gesteckt, der auf dem Querriegel aufliegt, an welchem die Pochstampfe dadurch aufgehangen und am Herunterfallen verhindert wird. Dies Aufhängen der Pochstampfen geschieht jedesmal, wenn man die feingepochten Materialien, um sie zu sieben, aus dem Pochtrog nimmt. —

Wenn das Pochwerk, wie oben angenommen worden, acht Pochstampfen hat, so kann, wenn die Fabrik nicht nach einem großen Maßstab angelegt ist und man die Kosten für ein zweites Pochwerk ersparen will, der Pochtrog in zwei gleich große Hälften durch eine zwischen der vierten und fünften Stampfe angebrachte hölzerne Scheidewand getheilt werden, so daß man erforderlichen Falls Gelegenheit hat, zwei verschiedene Materialien, zum Beispiel gebrannten Feuerstein und alte Kapseln zugleich pochen zu können. —

In diesem Fall muß die, die beiden Hälften des Pochwerks trennende Scheidewand hoch genug seyn, damit nicht etwas von dem einen Material durch die Gewalt der herunterfallenden Pochstempel in das andere Material hineinspringen und dasselbe verunreinigen kann. Ganz besonders muß dies ver-

mieden werden, wenn in der einen Hälfte des Pochtrogs Feuersteine oder Glasur und in der andern Kapselscherben gepocht werden, denn durch zufällige Beimischung von etwas von den letzteren zu einem der beiden ersten Materialien könnten sie ganz und gar verdorben werden.

Wenn man den Pochtrog jedesmal sorgfältig reinigt, so kann man abwechselnd Feuerstein und Glasur darin pochen. Vernachlässigt man diese Vorsicht, so kann es kommen, daß, wenn man nach der Glasur Feuerstein pocht, der letztere mit etwas von der ersteren verunreinigt wird und dadurch die Steingutmasse so leichtflüssig macht, daß man nicht im Stande ist, den Geschirren beim Brennen den gehörigen Feuersgrad zu geben. — Wird hingegen nach dem Feuerstein Glasur gepocht, ohne daß vorher der Pochtrog ordentlich gereinigt worden, so hat man zu befürchten, daß die Glasur durch Feuersteinstaub, wenn auch nur in geringer Menge verunreinigt, so strengflüssig wird, daß sie nach dem Brennen trübe und matt aussieht. Alles dies lernt sich durch Erfahrung leicht, aber besser ist es, daß man, ehe man die Verwaltung einer Fabrik übernimmt, davon unterrichtet ist, denn dadurch kommt man so mancher Unannehmlichkeit zuvor. —

Wenn der feingepochte Feuerstein oder die Glasur durch ein Sieb oder einen Siebbeutel gehörig fein gesiebt ist, so gießt man Wasser in die Mahlbottiche, nimmt in einer Mulde etwa 15 Kilogrammen des gesiebten Materials, schüttet etwas davon in den Ausschnitt des Obersteins und läßt die Mühle langsam angehen, um die Schwellen, welche die Mahlbottiche tragen, nicht zu sehr zu erschüttern. Zu dem Zweck beschüttet man auch mit frisch gesiebtem Material nicht mehr als 4 oder 5 Mahlgänge auf einmal. Diese Vorsicht, die Mühle langsamer

gehen zu lassen, ist jedoch nicht nöthig, wenn weniger Mahlgänge mit frisch gesiebtem Material beschüttet werden, denn in den andern Mahlgängen, wo das Feinmahlen schon etwas weiter vorgeschritten ist, leistet es nicht mehr den Widerstand und die Mühle kann, wenn man von Zeit zu Zeit immer nur einen Mahlgang nach und nach mit grobem Material beschüttet, dann in gleichmäßiger Bewegung bleiben, ohne zu sehr angegriffen zu werden. — Wenn die erste Menge eingeschüttetes grobes Material ein wenig feingemahlen ist und die Mühle ohne große Anstrengung geht, so wird wieder etwas von dem groben Material in den Mahlbottich nachgeschüttet und damit auf die angegebene Weise fortgefahren bis der Mahlbottich beinah voll ist. — Viele Fabrikanten glauben irriger Weise, daß die dicke Brühe, welche, wenn das Mahlen eine gewisse Zeit gedauert hat, das Feuersteinpulver mit dem Wasser bildet, nicht über den Oberstein stehen dürfe. Sie wähnen, daß das zu mahlende Feuersteinpulver an der eisernen Mühlenspindel niederfällt und nicht wieder unter den Oberstein kommt, um gerieben zu werden. Während der Mühlstein sich dreht, erlaubt aber das Herumschieben des zu mahlenden Materials nicht, daß irgend etwas von demselben in Ruhe bleibt, im Gegentheil wird es unaufhörlich auf allen Seiten herumgeworfen, so daß es bald oben, bald unten in der Flüssigkeit ist, und alles nach und nach unter den Mühlstein kommt, wo es so fein als möglich gemahlen wird. —

Im Allgemeinen läßt sich die Zeit, die zum Feinmahlen des Inhalts sämmtlicher Mahlgänge in einem Stockwerk nöthig ist, da sie von vielerlei Umständen abhängt, nicht im Voraus bestimmen. Es kommt dabei theils auf die Güte des Mühlsteins, auf seinen größern oder geringern Durchmesser, auf

sein Gewicht, theils darauf, ob das Material gehörig fein gesiebt ist, theils auf die Geschwindigkeit der Bewegung der Mühlsteine an. Alles dies muß berücksichtigt werden, wenn man die Zeit vorher bestimmen will, in der das Feinmahlen beendigt ist. Nur wenn man dieses alles und zugleich das Mahlen selbst beobachten kann, läßt sich die erforderliche Zeit bestimmen.

Bei einer Mühle, wie ich sie oben angegeben habe und die genau nach den von mir bestimmten Verhältnissen erbaut ist, bei der die Mühlsteine von weißem groben harten Sandstein sind und das gesiebte Feuersteinpulver gehörig fein ist, werden 75 Kilogramme Feuerstein in etwa 60 bis 72 Stunden feingemahlen. — Die Glasur mahlt sich, wenn sie fein gesiebt ist, einige Stunden früher fein.

Vorzüglich kommt es aber bei der Bestimmung, ob die Materialien hinreichend fein gemahlen sind, auf die Feinheit der Siebe an, durch welche die fein gemahlenen Materialien geschlämmt werden sollen. — Je feiner jene sind, je mehr Rückstand bleibt in denselben zurück, der wieder gemahlen werden muß. — Es ist für den Fabrikanten eine wichtige Frage, wie fein die Siebe zum Schlämmen der gemahlenen Materialien seyn müssen. Von der größern oder geringern Dichtigkeit dieser Siebe hängt die Güte des angefertigten Steinguts ganz besonders ab. Eine innige Verbindung der Materialien zur Steingutmasse kann nur statt finden, wenn sie sehr fein getheilt sind; man muß daher diese feine Zertheilung durch jedes zu Gebote stehende Mittel zu erlangen suchen. Feine dichte Siebe sind unter diesen Mitteln die wirksamsten und ungeachtet in diesen viel Grobes zurückbleibt, das von Neuem feinzumahlen viel Arbeit macht, so bleibt doch nichts anderes übrig,

wenn man schönes Steingut erhalten will. Man wende sie daher ohne alle weitere Rücksichten an.

Werden die Feuersteine und der Thon durch ein so feines Sieb geschlämmt, daß das Siebtuch 100 bis 120 Fäden auf einen Zoll hat, so geben sie eine Steingutmasse, von der die angefertigten Geschirre, wenn sie hinreichend stark gebrannt sind, auf dem Bruch ein feines und geschlossenes Korn haben, nicht leicht zerbrechen und beim Anschlagen mit einem Stück Eisen oder Stahl hell, glockenähnlich und wohlklingend tönen. — Diese Eigenschaften haben alle in England angefertigte Steingutgeschirre. —

Sind hingegen die Siebe grob, die Fäden des Siebtuchs weit von einander entfernt, so werden die durch solche Siebe geschlämmten Materialien Steingut geben, das mürbe, auf dem Bruch undicht und so grobkörnig ist, daß man keines Vergrößerungsglases bedarf, um die einzelnen Bestandtheile der Masse zu unterscheiden. Solches Steingut zerbricht beim leichtesten Stoß, hat einen dumpfen und hohlen Klang, und wird, selbst wenn es stark gebrannt ist, nie den billigen Anforderungen der Käufer genügen. So ist leider das französische Steingut beschaffen. — Ich scheue mich nicht dies Urtheil auszusprechen, ungeachtet die Eigenliebe der mehrsten französischen Steingutfabrikanten dadurch gekränkt seyn wird. Sie sind aber unempfindlich und taub gegen die Vorwürfe aller derer, die von ihren Waaren Gebrauch machen und entschuldigen sich nur immer damit, daß es ihnen an solchem Thon in Frankreich fehlt, als die Engländer verarbeiten. Diese ganz falsche und irrige Entschuldigung können sie jedoch nur wagen gegen Personen zu äußern, die von der Steingutfabrikation nichts verstehen. Die ausgezeichnet schönen Steingutgeschirre mit ganz durch-

sichtiger Glasur, die auf der letzten Ausstellung französischer Kunstprodukte im Jahr 1827 waren und die in der königl. Porzellanfabrik zu Sevres als Musterstücke angefertigt worden, beweisen das Gegentheil. —

Durch die in dieser Fabrik im Großen angestellten Versuche, um die Ueberzeugung zu schaffen, daß man das englische Steingut und Wedgewoodgeschirr (grès) auch in Frankreich verfertigen kann, sind zwei Dinge unwidersprechlich bewiesen worden, einmal, daß in Frankreich alle Materialien zu dieser Fabrikation zu finden sind und fürs Andere, daß diejenigen Personen, die durch ihre Stellung in der Welt, durch ihren Stand und insbesondere durch ihr persönliches Interesse veranlaßt, dennoch behaupten, man könne so gutes Steingut als das englische nicht in Frankreich anfertigen, die Unwahrheit sprechen. Es wäre verständiger, sie überzeugten sich, wie leicht es ihnen seyn dürfte, besseres Steingut zu machen, wenn sie nur wollen und daß es allein nur daran liegt, daß sie nicht Lust haben, sich im mindesten anzustrengen, um aus dem uralten gewohnten Gang zu kommen, in welchem sie durch ein abscheuliches und unpolitisches Prohibitivsystem geschützt werden. Auf diese Weise durch eine willkührliche Maßregel gesichert und Feinde jedes Vorwärtsschreitens lassen sie uns immer nach dem verlangen, was unsere überseeischen Nachbaren besitzen und was wir von derselben Güte, wie diese haben könnten. —

Außer der Vermengung des Thons mit dem Feuersteinpulver nach bestimmten noch anzugebenden Verhältnissen ist die gehörige Dichtigkeit des Siebtuchs beim Schlämmen ein wichtiger Gegenstand, durch den wir insbesondere zum gewünschten Ziele gelangen dürften.

Man wende daher nur feine Siebe an, ohne sich durch die Verzögerung der Arbeit davon abhalten zu lassen. Gut und zugleich schnell arbeiten ist beim Schlämmen unmöglich, denn läßt das Sieb die zu schlämmenden Materialien ungehindert in großer Menge durchlaufen, so ist das Gewebe des Siebtuchs zu grob. Wenn man einwendet, daß man nicht mit Gewinn arbeiten kann, wenn allein die Schlämmarbeit so viel Zeit erfordert und dadurch beträchtliche Kosten macht, so muß ich erwiedern, daß, obgleich die Arbeit mit feinen Sieben langsamer als mit groben geht, doch das feine Schlämmen von solcher Wichtigkeit ist, daß es unausbleiblich geschehen muß, wenn man so gute Fabrikate als die Engländer liefern will.

Es gibt indessen einige Mittel das feine Schlämmen zu erleichtern. Man läßt, wenn die Siebe fein sind, das Material 15 bis 20 Stunden länger mahlen, dann wird beim Schlämmen nicht so viel Grobes in den Sieben zurückbleiben. Man verdünnt vor dem Schlämmen den gemahlenen Feuerstein mit mehrerem Wasser, wodurch er leichter durch die Siebe geht. — Das Feuersteinpulver wird zwar auf diese Weise mit mehr Wasser verdünnt als bei der Massenbereitung dabei seyn muß, weil die Masse in diesem Fall nur sehr langsam den gehörigen Grad von Konsistenz durchs Trocknen erhält; aber auch dieser Uebelstand kann vermieden werden, wenn man den geschlämmten Feuerstein einige Tage in großen Schlämmbottichen sich setzen läßt. So feingeschlämmt das Feuersteinpulver auch ist, so hat es doch immer ein so bedeutendes specifisches Gewicht, daß es sich in kurzer Zeit aus dem Wasser zu Boden senkt und dies klar darüber steht. — Dann zapft man es ab. Der Schlämmbottich hat zu diesem Zweck, vom obern Rande abwärts in einiger Entfernung von einander

mehrere Löcher, in welchen hölzerne Zapfen stecken, die man von oben herunter einen nach den andern herauszieht und das klare über dem Feuersteinpulver stehende Wasser ablaufen läßt. Das zurückbleibende feine Feuersteinpulver muß wie eine dicke Brühe seyn und sich leicht in Gefäße gießen lassen. Läßt man es zu lange stehen und sich zu sehr zu Boden setzen, so vermengt es sich bei der Massebereitung nicht mehr gehörig mit dem Thon. Läßt man es zu kurze Zeit sich zu Boden setzen, so ist es zu dünnflüssig und die davon versetzte Masse braucht zu lange Zeit, um den Grad von Dichtigkeit durch das Austrocknen zu erlangen, der zur Verarbeitung derselben auf der Drehscheibe oder in den Formen nöthig ist. —

Wenn man Thon oder feingemahlene Materialien ohne sehr große Verdünnung mit Wasser durch ein Sieb schlämmen will, so stößt man das Sieb während der Arbeit in einem fort gelinde gegen ein zu diesem Zweck angebrachtes Stück Holz. Durch die hervorgebrachten Erschütterungen läuft das Sieb ohne Unterlaß, weil die im Siebe hin- und herbewegte Flüssigkeit leichter durch die Zwischenräume des Siebtuchs dringt. — Man reibe aber ja nicht, um die Arbeit zu beschleunigen und das zu schlämmende Material durchzudrücken, mit der flachen Hand auf dem Siebboden. Diese Gewohnheit ist höchst fehlerhaft, weil das Grobe mit durch das Sieb getrieben wird und das Siebtuch in kurzer Zeit durch das Reiben zu Grunde geht. —

In Frankreich wird der in großen Stücken geförderte Thon unter von der Seite offne Schuppen gelegt, wenn er gehörig trocken ist, in faustgroße Stücke geschlagen und sorgfältig alle gelbe Adern, die der schönen weißen Farbe des Steingutgeschirres Eintrag thun könnten, ausgeschieden. Der ausge-

schiedene Thon wird, wie schon oben bemerkt, zur Anfertigung der Kapseln, in welchen das Steingut gebrannt wird, verwendet.

In der Nähe eines großen Bottichs, in welchem die Mengung des Feuersteins mit dem Thon geschieht, ist die Schlämmgrube eingerichtet. Sie ist ein in der Erde gemachter Graben, am zweckmäßigsten von 1 Meter Tiefe, 1 Meter 30 Centimeter Breite und 2 Meter Länge. Der Boden und die Seitenwände desselben sind von Ziegelsteinen gemauert, die von demselben Thon gemacht sind, den man zum Steingut verwendet. Sie müssen bei sehr heftigem Feuer hart gebrannt seyn, damit sie weder durch die Nässe, noch durch die Werkzeuge zum Umrühren des zu schlämmenden Thons leiden. Es ist nothwendig, diese Steine von demselben Thon anzufertigen, der zur Steingutmasse kommt, damit sie nicht nachtheilig auf die Farbe des Steinguts wirken können. – Wenn man sich zu dem Zweck gewöhnlicher Mauersteine von farbigem Ziegelthon bedienen wollte, so könnten sich während der Schlämmarbeit leicht Theilchen davon trennen und der Reinheit des Steinguthons schaden. Wenn Steingut und Ziegelstein von ein und demselben Thon sind, ist dies nicht möglich. —

Man läßt die Schlämmgrube voll Wasser laufen und schüttet so lange Thonstücke hinein, bis das Wasser nur noch 3 Decimeter darüber steht. Dann läßt man den Thon einige Zeit aufweichen und rührt ihn hierauf mit der durchlöcherten Rührkelle (Fig. 10.) durch. Bemerkt man dabei, daß die Brühe zu dick wird, so läßt man noch etwas Wasser hinzulaufen, wodurch sich bei stetigem Umrühren alles sehr bald auflöset. Wenn dieses gehörig geschehen ist, so läßt man die Brühe 7 bis 8 Minuten in Ruhe, dann schöpft man sie mit einem großen hölzernen Löffel

(Fig. 11.) stets von der Oberfläche in ein feines Sieb. Das Sieb befindet sich an drei oben zusammenlaufenden Schnüren über einem Kübel aufgehangen, von welchem eine Rinne nach dem großen Bottich führt, der dazu bestimmt ist, den geschlämmten, vom größten Theil seines Sandes und von allem Unrath gesonderten Thon aufzunehmen. Ein Arbeiter ist fortwährend beschäftigt, das an den Schnüren hängende Sieb gegen den innern Rand des Kübels, oder gegen ein zu diesem Zweck angebrachtes Stück Holz anzustoßen, während ein anderer Arbeiter die Thonbrühe in das Sieb gießt. Die durch das Anstoßen verursachte Erschütterung beschleunigt das Durchlaufen des Thons und macht es möglich, durch sehr feine Siebe ziemlich dick zu schlämmen. Der im Siebe bleibende Rückstand, wenn er nicht in Feuersteinen oder kleinen Geschieben und Sand besteht, wird wieder aufs Neue in der Schlämmgrube mit frischem Thon aufgeweicht und eingerührt.

In den englischen Fabriken wird, wie schon früher bemerkt, der frisch geförderte nasse Thon gleich in großen Klößen in die Thonschneidemaschine gethan. Es versteht sich von selbst, daß man dieses ökonomische Verfahren nur bei ganz vorzüglich reinem Thon, der keine Geschiebe von einiger Größe enthält und nicht geputzt zu werden braucht, anwenden kann. Die eiserne Achse der Thonschneidemaschine wird durch einen Drilling bewegt, in welchen ein Kammrad greift. Der aus der Thonschneidemaschine in einen Korb fallende geschnittene Thon wird nun geschlämmt, nachdem er nicht, wie in Frankreich, in einer Schlämmgrube, sondern in einen sehr großen hölzernen Bottich mit heißem Wasser aus der Dampfmaschine aufgeweicht worden. Der sehr feingeschnittene Thon löst sich in dem beinah kochenden Wasser sehr schnell auf und wird durch Um-

drehen einer in der Mitte des Bottichs befindlichen eisernen Achse mit fächerförmigen durchlöcherten Flügeln (Fig. 3) in eine dicke Brühe verwandelt. —

Diese Brühe läuft hierauf wie in den französischen Fabriken durch ein Sieb, welches aber in den englischen Fabriken von feinerem Siebtuch seyn muß, als bei uns. Den überzeugendsten Beweis davon gibt das sichtlich feinere Korn der englischen Steingutmasse, zu welchem noch der hohe Feuersgrad beim Brennen ihres Steinguts beiträgt. Der Letztere ist jedoch auf keinem Fall allein die Ursache davon, denn von grob geschlämmten Materialien erhält man beim stärksten Brennen kein Steingut, dessen Korn auf dem Bruch fein, und geschlossen ist. —

Wenn sich die geschlämmten Materialien in den Bottichen gesetzt haben, so klärt man in den französischen Fabriken das Wasser davon ab, um in denselben Raum für mehr geschlämmtes Material zu gewinnen, bis die verschiedenen Bottiche beinah voll von Feuerstein und Thon, jedes Material für sich, sind.

Mit der größten Aufmerksamkeit, hat man dahin zu sehen, daß die Flüssigkeit mit dem geschlämmten Feuerstein, nicht dünner oder dicker ist, als die mit dem geschlämmten Thon, sonst wird das Gemenge beider Materialien nicht richtig. Ehe man von einem Material zum andern mengt, muß man vollständig überzeugt seyn, daß bei beiden gleichviel Wasser ist, sonst enthält ein bestimmtes Maß von dem einen Material im trocknen Zustande weniger als von dem andern. Um sich von dem gehörigen und gleichen Verhältniß des Wassers bei beiden Materialien zu überzeugen, steckt man die trockene, rein abgewischte Hand so tief als möglich in den Bottich mit dem gehörig aufgerührten und durchgearbeiteten Feuersteinpulver, zieht sie sogleich wieder her-

aus, sieht, wie stark die Hand mit dem Material bedeckt ist, und beurtheilt danach so gut als man kann, den Zustand des Materials. Hierauf wäscht und trocknet man die Hand ab, und verfährt eben so mit dem geschlämmten Thon. Durch dieses Mittel kann man leicht und mit der größten Sicherheit den Grad der Dicke der verschiedenen geschlämmten Materialien bestimmen. —

Wenn in allen Fabriken ganz gleicher Thon verarbeitet würde, so hätte man nur noch die bestimmte Menge geschlämmtes Feuersteinpulver anzugeben, die einer bestimmten Menge geschlämmten Thons zuzusetzen ist, um überall gleich gute Steingutmasse zu erhalten. Da der Thon aber so sehr verschieden ist, so setzt man in einigen Fabriken auf sechs Maß geschlämmter dicker Thonbrühe, ein Maß eben so dicker geschlämmter Feuersteinbrühe zu, in andern Fabriken nimmt man auf 7, ja auf $7\frac{1}{2}$ Maß dicker geschlämmter Thonbrühe 1 Maß eben so dicker geschlämmter Feuersteinbrühe. Man richtet sich, wie ich schon früher bemerkt habe, nach der Zähigkeit des Thons.

Wenn wir aber nun nicht wissen, was für eine Thonsorte, die der angehende Fabrikant zu verarbeiten hat, gemeint ist, so könnten wir ihm nach dem Vorhergehenden auch nicht bestimmt angeben, wieviel er dem Feuersteinpulver zuzusetzen hat, ungeachtet vor mir andere Schriftsteller, deren sonstige Verdienste ich nicht in Abrede stellen will, dies ganz dreist gethan haben. Sie haben entweder eine bestimmte Thonsorte im Auge gehabt, die, in ganz Frankreich anzuwenden, doch unmöglich ist, oder sie haben in dem Wahn gestanden, jede Thonsorte vertrage einen gleichen Feuersteinzusatz. Im letzten Falle würden sie den Fabrikanten irre geführt haben. Nur die früher angeführte chemische Untersuchung

des Thons wird uns aus dieser Unsicherheit ziehen. Um einen richtigen Weg zum Ziele zu zeigen, wollen wir die Versätze verschiedener Thonsorten nach den Seite 36 u. f. angegebenen Analysen derselben anführen, so, daß wenn man nach der Analyse einen den untersuchten Thonsorten nach, den Bestandtheilen ähnlichen Thon findet, man den Versatz mit dem geschlämmten Feuerstein, wie folgt, macht.

Feingeschlämmter Thon unter den Seite 52 bemerkten Analysen, Nr. 2 bezeichnet, 100 Theile, dazu feingeschlämmter Feuerstein 27 Theile.

Feingeschlämmter Thon, Nr. 3 bezeichnet, 100 Theile, dazu feingeschlämmter Feuerstein 20 Theile.

Feingeschlämmter Thon, Nr. 4 bezeichnet, 100 Theile, dazu feingeschlämmter Feuerstein 10 Theile.

Feingeschlämmter Thon, Nr. 5 bezeichnet, 100 Theile, dazu feingeschlämmter Feuerstein 9 Theile.

Feingeschlämmter Thon, Nr. 6 bezeichnet, 100 Theile, dazu feingeschlämmter Feuerstein 24 Theile.

Feingeschlämmter Thon, Nr. 7 bezeichnet, 100 Theile, dazu feingeschlämmter Feuerstein 10 Theile.

Feingeschlämmter Thon, Nr. 8 bezeichnet, 100 Theile, dazu feingeschlämmter Feuerstein 15 Theile. —

Man vergesse aber nicht, daß alle diese Zusammensetzungen auf einen Feuersgrad von 75 bis 80 Grad des Wedgewoodschen Pyrometers beim Garbrennen berechnet sind, und, daß wenn man stärker oder schwächer brennt, man auch die Massenversätze danach abzuändern hat. Im ersten Fall vermehrt und im zweiten Fall vermindert man den Feuersteinzusatz. —

In England zum Beispiel, wo die Fabrikanten das Steingut zuweilen bei einem Feuersgrad brennen, der 100 Grad des Wedgewood-Pyrometers übersteigt, vermehrt man den Feuersteinzusatz von 6 bis 7 Theile. — Die Unkosten werden durch den

theuren geschlämmten Feuerstein und den größeren Brennmaterialverbrauch zwar vermehrt, aber durch ausgezeichnete Schönheit und Güte des fabrizirten Steinguts wird der Fabrikant wieder entschädigt.

Ich kehre nach dieser Abschweifung zum Versetzen der Steingutmasse zurück. Nachdem man sich überzeugt hat, daß sowohl der geschlämmte Thon als auch der geschlämmte Feuerstein in den verschiedenen Bottichen mit gleichviel Wasser verbunden ist, so nimmt man ein Gemäß, zum Beispiel einen Eimer, schöpft mit demselben so vielmal geschlämmten Thon aus dem Vorrath, als der Ersatz erfordert und gießt ihn in einen benachbarten großen Bottich *). — Eben so verfährt man mit dem geschlämmten Feuerstein. Zwei oder drei Arbeiter rühren mit hölzernen Rührkellen das Gemenge in dem Bottich fleißig und sorgfältig unter einander. Wenn dies geschehen ist, so wird die gemengte Steingutmasse aus dem Bottich, in den sie gemengt, in einen andern daneben stehenden durch ein grobes Sieb gegossen, wodurch die Mischung inniger wird. Wenn auch diese Arbeit beendigt ist, bleibt die Masse einige

*) Durch die chemische Analyse sind oben die Bestandtheile des Thons nach dem Gewicht angegeben und danach der Zusatz des Feuersteinpulvers nach dem Gewicht ermittelt. — Es ist daher sehr unsicher und zweckwidrig, die Zusammensetzung des geschlämmten Thons und geschlämmten Feuersteins, nicht nach dem Gewicht, sondern nach dem Gemäße zu machen. Genau und richtig wird der Massenversatz nur allein werden, wenn man von der wohl durchgerührten und dadurch gleichartigen Thonbrühe und Feuersteinbrühe, so wie jede zum Massenversatz bereit steht, ein bestimmtes Maß ausschöpft, trocknet, und das trockene Material wiegt. Nach dem Gewichte bestimmt sich dann leicht, wieviel Masse von dem Einen zu dem Andern gegossen werden müssen, um das richtige Verhältniß der Materialien nach der chemischen Analyse im Massenversatz zu erhalten. —

Tage ruhig stehen, worauf das überstehende klare Wasser abgezapft wird. —

Die Masse ist nun noch nicht steif genug, um bearbeitet werden zu können, man unterwirft sie daher noch folgender Behandlung. —

In den Fabriken, wo Gypsbrüche in der Nähe und die Brennmaterialien nicht kostbar sind, gießt man von gebranntem Gyps eine große Menge Trokkennäpfe (renversoires). Es sind dies eine Art großer hohler Gefäße, die 10 bis 12 Livres Flüssigkeit enthalten können. Sie müssen sehr dick von Gyps gegossen werden, um im Stande zu seyn, viel Wasser einzusaugen und beim Gebrauch auszudauern. —

In diese Trockennäpfe wird die flüssige, durch das Sieb geschlämmte Steingutmasse gegossen, und unter einen gutbedeckten luftigen Schuppen gestellt. Wenn die Trockennäpfe gehörig dick sind, so ist die darin enthaltene Masse nach 5 bis 6 Stunden an den innern Seitenwänden und auf den Böden derselben ziemlich steif und fest geworden. Man macht dann mit der bloßen Hand die steife Masse von dem Boden und den Seitenwänden des Gefäßes los und kehrt sie in den Trockennäpfen so um, daß das Oberste zu unterst kommt, damit die nässere Masse den Gyps berührt und das Abtrocknen derselben gleichartig geschieht. — Wenn man ohne diese Vorsicht die Masse so lange in den Trockennäpfen stehen läßt, bis sie ganz steif abgetrocknet ist, so wird sie am Boden und an den Seitenwänden zu hart, erhält eine Kruste und macht in der Masse, was man Knoten oder Schwielen nennt. Es ist dies ein grosser, sorgfältig zu vermeidender Uebelstand, denn viele und kostbare Zeit gehört dazu, diese Knoten durch anhaltendes Schlagen und Durcharbeiten der Masse fortzuschaffen. Einzelne Theile dieser Schwielen blei-

ben deſſen ungeachtet in derſelben, und verurſachen beim Aufdrehen der Steingutgeſchirre, eben ſo viel verlorene Stücke.

In großen Fabriken oder wo der Gyps koſtbar und das Brennmaterial wohlfeil iſt, erbaut man Oefen zum Trocknen der Maſſe. Hier ihre Beſchreibung.

Sie werden ſtets in einem Raum auf ebener Erde, von 8 Meter Länge und von 3 Meter Tiefe angelegt. Die Höhe deſſelben iſt gleichgültig. — Die Dachbalken über dieſem Raum erhalten weder eine Decke, noch einen Fußboden. Das Dach wird mit Dachziegeln eingedeckt, zwiſchen welchen Oeffnungen gelaſſen werden, damit der Waſſerdunſt aus der trocknenden Steingutmaſſe Gelegenheit zum Entweichen findet. Beinahe in der ganzen Länge dieſes Raumes errichtet man zwei gleichlaufende Mauern 70 Centimeter hoch vom Erdboden und eine von der andern 1 Meter 40 Centimeter entfernt. Dieſe Mauern werden 33 Centimeter ſtark. Zwiſchen ihnen bringt man von Entfernung zu Entfernung gewölbte Bogen an, welche Mauerziegel tragen, die den Herd der Trockenanſtalt bilden. Die Entfernung der Bogen von einander richtet ſich nach der Länge der Mauerziegel, die man zum Ueberdecken verwendet. Es iſt vortheilhaft, je länger ſie ſind, denn deſto weniger Stoßfugen entſtehen, deſto ſchneller iſt die Erbauung bewerkſtelligt, und deſto weniger leicht der Verfall des Ofens. Je weniger Bogen gemacht werden, je ſchneller wird das Trocknen der Maſſe von Statten gehen, denn die untere Fläche der Mauerſteine kommt dann mehr mit der darunter wegſtreichenden Flamme in Berührung. Wenn die Seitenmauern und Bogen ſo weit vollendet, ſo gleicht man die Bogen wagerecht aus, und ſtreckt die Mauerſteine ſo darüber, daß ſie mit beiden Enden auf die

Bogen ruhen. Dann füllt man die Fugen sorgfältig mit Ziegelstücken so aus, daß der Trockenherd möglichst wagerecht und eben wird. Zu den Trockenöfen werden die Mauersteine, 45 bis 50 Centimeter im Quadrat und 60 Millimeter dick, von demselben Thon gemacht, von welchem man die Steine zu den Schlämmgruben anfertigt, das heißt von dem guten Thon, der zur Steingutmasse verwendet wird. Sie werden in hölzernen Rahmen auf einer sehr ebenen Steinplatte gestrichen, auf einem luftigen Boden, der einen ebenen Fußboden hat, auf welchem sie sich nicht verziehen können, getrocknet, und damit sie beim Gebrauch längere Zeit halten, bei sehr heftigem Feuer gebrannt.

Wenn der Trockenherd vollendet ist, so werden die vier Umfassungsmauern des Ofens noch um 40 Centimeter höher gemauert. An der einen schmalen Seitenwand des Trockenofens wird eine Feuerung mit einem Rost zum Steinkohlenbrennen, an der entgegengesetzten schmalen Seitenwand ein hoher Schornstein, der über alle umgebende Gebäude hervorragt, aufgeführt. Der Raum unter dem Bogen des Trockenherdes steht nur mit dem Schornsteine und der Feuerung in Verbindung. — Diese Schornsteine der Trockenanstalten sind es, die man bei den englischen Steingutfabriken schon in so großer Entfernung sieht. Solche hohe Schornsteine sind für diese Trockenöfen durchaus nöthig, um einen heftigen Zug zu erlangen, weil die Feuerung des Ofens weit entfernt vom Ausgang des Rauchs in den Schornstein ist und das Feuer nur schweelen würde, wenn nicht der Gegendruck der Luft auf eine bedeutend hohe, erwärmte, daher leichtere Luftsäule wirkte. Wenn alles, so wie hier angegeben, eingerichtet ist, so sieht man ein, daß, wenn Feuer auf den Rosten der Feuerung angemacht wird, die Flamme unter

der ganzen Länge des Trockenherdes hinstreichen, und bis in den Schornstein dringen muß.

Die fertig geschlämmte Steingutmasse wird durch Rinnen aus dem Bottich in einen großen Behälter gelassen und fließt aus diesem durch andere Rinnen, nach dem Raum auf dem Trockenherd. Wenn dieser Raum 15 bis 16 Centimeter hoch mit flüssiger Steingutmasse gefüllt ist, so läßt man keine mehr hinzulaufen, und zündet die Steinkohlen in der Feuerung an. So wie die Mauersteine, die den Trockenherd bilden, heiß werden, so bemerkt man, daß sich ein Dunst aus der Steingutmasse erhebt. — Er nimmt in dem Maße, wie die Hitze wächst, zu, und zuletzt erhitzt sich die flüssige Steingutmasse dermaßen, daß sie in's Sieden geräth. Dann säume man nicht, sie mit hölzernen Rechen tüchtig umzurühren, sonst brennt sich der specifisch schwerere Feuerstein vom leichteren Thon und setzt sich auf dem Boden des Trockenherdes fest. Geschieht die einfache Handarbeit des Umrührens nicht zur rechten Zeit, so hat man später viel Plage, um eine gehörig gemengte Masse zu erhalten. Man mag sie, wenn das Versehen einmal geschehen ist, noch so viel durchtreten und durchschlagen lassen, die Verbindung der beiden Bestandtheile wird nie so innig werden, als wenn sie beim gehörigen Grad von Flüssigkeit sich gehörig vermengt hätten. —

In England sieht man kein anderes Verfahren, die Masse zu trocknen, als das eben angeführte. Es ist etwas kostbar, aber schnell, und man braucht nicht so vielen Raum, als zum Trocknen der Masse in Gypsnäpfen. — Welches Verfahren man auch anwendet, so muß die Masse doch der nachfolgenden Arbeit unterworfen haben.

In Frankreich wird die so weit abgetrocknete Steingutmasse nach dem zum Durchtreten und Durch-

schlagen derselben bestimmten Raum gebracht. In diesem befindet sich ein hölzerner Fußboden von 2 Meter Breite und eben so viel Länge, auf starken Unterlagebalken. Der Fußboden wird dicht und von dicken Bohlen angefertigt, die mit eisernen Nägeln ohne Köpfe auf die Balken befestigt werden. Man trägt Sorge, daß diese Nägel 7 bis 8 Millimeter in die Dicke der Bohle versenkt sind, damit die mit bloßen Füßen darauf arbeitenden Massetreter sich solche nicht verletzen.

Auf diesen Fußboden wird die abgetrocknete Steingutmasse muldenweise hingetragen und in einem kegelförmigen Haufen aufgeschichtet. Ein Arbeiter tritt sie dann mit bloßen Füßen durch, indem er vom Umkreis des Haufens anfängt, sich durch eine Schaufel stützend, mit welcher er die spiralförmig aus einander und durchgetretene Masse, wieder zusammenschaufelt. Die Arbeit ist beendigt, wenn die Masse nach zwei- oder dreimaligem Zusammenschaufeln und Durchtreten beim Durchdrücken durch die Finger keine härteren und festeren Theile mehr zeigt, sondern möglichst gleichartig erscheint. Dann formt der Arbeiter Ballen von 18 bis 20 Kilogrammen davon, und trägt sie zum Massenschläger.

Der Massenschläger schneidet den Ballen mit einem Messingdraht durch, legt eine Hälfte nach der andern auf einen harten ebenen Stein und schlägt mit dem Massenschlägel, einer Art Peitsche von hartem Holze, die Masse mit aller Anstrengung. Wenn er sie zu einem flachen Kuchen aus einander geschlagen hat, bildet er wieder einen Ballen daraus, schlägt sie von Neuem durch und wiederholt diese Arbeit so lange, bis die Masse so bildbar ist, daß sie auf der Drehscheibe zum dünnsten Steingut verarbeitet werden kann. —

Man bezweckt zugleich beim Massefchlagen einen

Antheil Luft, der in feinen Blasen in der Steingutmasse ist, fortzuschaffen. Es ist dies von großer Wichtigkeit, denn würde sie in der Masse bleiben, so entständen in den gedrehten Steingutgeschirren kleine mit Luft gefüllte Höhlungen, wodurch Blasen und Pocken verursacht werden. Der Steingutdreher bemerkt beim Aufdrehen des Steinguts zuweilen diese Luftblasen, weil sie bei dieser Arbeit kleine Erhöhungen bilden. Er sticht sie dann mit einer Nadel auf und die Luft entweicht augenblicklich aus denselben. Thut der Dreher dies unglücklicher Weise nicht, so bleibt die Luft in diesem Bläschen, bis das Geschirr in den Ofen kommt, denn so wie es warm wird, dehnt sich die Luft aus, wirft die darüber befindliche Masse ab, oder in die Höhe, oder sprengt das ganze Steingutgeschirr in Stücke.

Die gut durchgeschlagene Masse wird in Ballen geformt und in einem Keller aufbewahrt. Je länger sie in demselben bleibt, ehe sie verarbeitet wird, desto bildbarer und zäher wird sie. Diese Veränderung findet in der Masse in Folge der Nässe durch Faulen oder Verrotten Statt, und steigt bis zu einem solchen Grad, daß Massenkeller, die lange voll Masse gelegen haben, einen übelriechenden stinkenden Geruch aushauchen.

In England wird die Masse weder getreten, noch durchgeschlagen. Eine eigends dazu bestimmte Maschine, ganz in der Nähe der Trockenanstalt, verrichtet, was durch diese Arbeiten bezweckt wird, auf folgende Weise. —

Man hat einen hohlen, gegossenen eisernen Cylinder von 55 Centimeter im Durchmesser. Unten ist er luftdicht verschlossen, aber 25 Millimeter vom Boden befindet sich eine Seitenöffnung von 16 Centimeter Höhe und 24 Centimeter Breite. Oben ist der Cylinder durch einen Deckel verschlossen, der sich in

zwei Hälften öffnet. Die Fuge befindet sich im Mittelpunkt des Cylinders, und die Bänder oder Charniere, an welchen sich die beiden Hälften des Deckels öffnen, befinden sich an zwei gegen einander überstehenden Punkten seines Umkreises. In diesem Deckel befinden sich zwei runde Löcher, in welche zwei Stempel eingedichtet wechselsweise auf und nieder steigen und die in den Cylinder geschüttete Steingutmasse durcharbeiten. Man öffnet nämlich vorher die eine Hälfte des Deckels, und thut die durchzuknetende Masse hinein, verschließt die Deckelhälfte mit einem starken Vorstecker, der sie fest zuhält und der verhindert, daß sie durch die Masse, die beim Durcharbeiten nach oben zu entweichen versucht, gehoben wird.

Die Stempel werden durch die Kraft derselben Dampfmaschine, welche zugleich die Mühle, die Pochstampfen oder das Walzwerk treibt, in Bewegung gesetzt. —

Die im Cylinder durch die mit Leichtigkeit hin und her bewegten Stempel tüchtig durchgeknetete Masse wird zuletzt durch die am untern Theile des Cylinders befindliche Oeffnung, die die Gestalt des Profils eines Ballen Masse hat, in Form von Ballen, nach Maßgabe des Drucks der Stempel herausgepreßt. Ein Arbeiter hat dabei Acht, die Ballen, wenn sie lang genug sind, abzuschneiden. Die noch warme Masse (denn sie kommt heiß vom Trockenofen in den Cylinder der Presse), wird dann nach dem Massenkeller gebracht. Die Schnelligkeit, mit welcher die Steingutmasse aus der Oeffnung der Presse, durch die Stempel gedrückt wird, beträgt in der Minute 20 Centimeter. —

Nicht alle englische Steingutfabrikanten bewahren ihre Masse in Massenkellern auf, viele geben sie den Drehern und Formern, so wie sie aus der Presse kommt. Ich kann dies Verfahren nicht loben, denn

offenbar verursacht es einen größern Ausfall beim Brennen des Steinguts. Auch entschuldigen sie sich damit, daß sie bei ihrem ungeheuren Absatz nicht im Stande sind, so viel Masse in Vorrath zu bereiten, als zum Verrotten in den Kellern gehört. —

Vor dem Schluß dieses vielleicht schon zu langen Kapitels mache ich noch auf die großen Vortheile aufmerksam, die das dargestellte Pressen der Masse vor dem Treten und Schlagen derselben hat. — Das Pressen erfordert, um es zweckmäßig zu verrichten, höchstens zwei Arbeiter und gewährt 100 Procent Gewinn am Arbeitslohn. Ich kann nicht oft genug wiederholen, daß, indem man bei einzelnen Handarbeiten Ersparungen am Arbeitslohn macht, man mit Vortheil mehr auf andere verwenden kann, die, wenn sie gut ausgeführt werden sollen, kostbar ausfallen. Dahin gehört besonders das Mahlen der Materialien und das Schlämmen derselben durch sehr feine Siebe, ohne welches man nicht im Stande ist, ein schönes Steingutgeschirr schon vor dem Glasuren zu liefern. — Eine gute Glasur ist ein wesentliches Erforderniß, von dem später die Rede seyn wird. Beim glücklichen Gelingen der Glasur kommt es aber vorzüglich auf eine gute Masse an. Wenn man wirklich durch viele und langsame Arbeit bei der Massenbereitung zu großen und bedeutenden Ausgaben genöthigt worden ist, so spare man dafür bei andern Ausgaben mit desto größerer Sorgfalt. Hat man erst gutes, einmal gebranntes (Biscuit-) Steingut gewonnen und verwendet auf die Glasur nur einige Aufmerksamkeit, so kann man gewiß überzeugt seyn, vortreffliches Steingut zu fabriziren, dahingegen Steingut von schlechter Masse (von grob geschlämmten Materialien) auch gewiß nach dem Glasurbrand, wie ich später zeigen werde, schlecht ausfällt.

Zweiter Abschnitt.

Erstes Kapitel.

Von den Brennöfen und von der Anfertigung der dazu nöthigen Mauern.

Der Steingutbrennofen ist eine Art hohler runder Thurm von einer bestimmten Höhe, der sich oben mit einem Dom oder halbkugelförmigen Gewölbe schließet, welches in seiner ganzen Ausdehnung mit mehrern Oeffnungen für den Durchgang der Flamme und des Rauchs durchbrochen ist, und der so konstruirt ist, daß er die Hitze in einem gegebenen Raum zurückzuhalten und aufzusammeln im Stande ist.

Welche Brennöfen die besten sind, ist eine schwer zu beantwortende Frage. Man überzeugt sich davon, weil es in Frankreich und im Auslande beinahe keine Fabrik gibt, wo die Oefen nicht in der Konstruktion von einander abweichend sind, und wo die Fabrikanten sich nicht über zuweilen ungleiche Ergebnisse derselben beschwerten. — Die wesentlichste Ursache davon liegt ganz allein in den geringen Fortschritten, die wir in der Pyrotechnik gemacht haben, welche die genaue Kenntniß der Elemente bedingt, die durch ihre Zusammenwirkung unter allen Umständen in einer bestimmten Zeit, einen bestimmten Grad von Hitze hervorbringen. Wenn ich die Brennmaterialien und die Gesetze der Verbrennung abhandle, werde ich mich auch über die Prinzipien dieser wichtigen Kunst äußern.

Man kann bei Erbauung eines Brennofens auf seine regelrechte Konstruktion nicht Sorgfalt genug verwenden, wenn man in ihm günstige Resultate erhalten will. — Die besten Massenstoffe, die vorzüglichste Steingutmasse, die geschicktesten Arbeiter, alles, was der Fabrik ein glückliches Gedeihen verspricht, ist verloren, wenn die Brennöfen schlecht ziehen oder schlecht beschaffen sind. Beim Steingutbrennen muß der Fabrikant alle seine Kenntnisse zeigen, denn sonst ganz tüchtige Fabrikanten sind oft lange Zeit in einer ihrem Interesse höchst nachtheiligen Ungewißheit geblieben, ehe sie bestimmt gewußt haben, ob das Mißglücken des Steinguts Folge nicht gehörig angefertigter Steingutmasse, oder Folge eines unzweckmäßig angelegten Brennofens ist, denn dieser kann zu unzähligen Täuschungen Anlaß geben.

Man kann diejenigen, die die Anlage einer Steingutfabrik unternehmen wollen, nicht genug für die Verluste warnen, die sie sich durch schlecht konstruirte Brennöfen zuziehen können. Man beachte nur, daß durch schlechte Steingutbrände die verwendeten Materialien zur Masse, alles Arbeitslohn, das verbrauchte Brennmaterial, mit einem Worte Alles verloren geht. Der Bruch (die fehlerhaften, unverkaufbar gewordenen Steingutgeschirre) im Brennofen, wenn er auch noch schön in der Masse und Glasur ist, bringt den Fabrikanten nicht allein um jeden Gewinn, sondern führt auch den Verlust aller gehabten Auslagen und Kosten herbei. Solche Erfolge können das größte Betriebskapital versplittern.

Die Mauersteine zur Erbauung der Brennöfen müssen von sehr strengflüssigem Thon gemacht werden, um, ohne zu erweichen, einen hohen Feuersgrad aushalten zu können. Man wählt daher einen sehr feuerfesten Thon zu ihrer Anfertigung. Es kommt nicht darauf an, ob er etwas eisenhaltig ist, wenn

er nur nicht so viel Eisenoxyd enthält, daß er davon schmelzbar wird. Die vom berühmten Vauquelin gemachte Analyse des Thons von Forges-les Eaux Seite 51 zeigt, daß dieser Thon bis 8 Proc. Eisenoxyd enthält. — Dessenungeachtet ist er so strengflüssig, daß sich die königl. Spiegelmanufaktur zu Saint-Gobin desselben zu ihren Glashäfen bedient, die, ohne daß man sie oft erneuern kann, einen ungewöhnlich heftigen Feuersgrad aushalten müssen. Was daher die Auswahl eines Thons zu feuerfesten Mauersteinen betrifft, so kann man in Bezug auf den Eisengehalt sich nach dem Thon von Forges richten. Ist das Eisenoxyd aber mit kohlensaurer Kalkerde im Thon verbunden, dann kann er zur Anfertigung feuerfester Mauersteine nicht verwendet werden, weil er zu leichtflüssig ist. Ist der Thon stellenweise durch zu vieles Eisenoxyd gefärbt, so müssen diese Stellen durch Putzen und Ausschneiden fortgeschafft werden, sonst wird er durch sie schmelzbar. — Der Zusatz unter dem Glassatz zur Anfertigung der Weinflaschen von fettem gelben Thon, den man demselben zur Beförderung der Schmelzung zusetzt, beweiset dies am deutlichsten.

Hat man einen Thon gefunden, der sich entweder schon durch Erfahrung oder durch die chemische Analyse als feuerfest bewährt hat, so läßt man von demselben Mauersteine von verschiedenen Formen, so wie man sie zu den einzelnen Theilen des Brennofens braucht, anfertigen. Diejenigen zum Beispiel, die zu den starken Ofenwänden nöthig sind, werden 30 Centimeter lang, 15 Centimeter breit und 8 Centimeter dick; diejenigen, die zum Ueberwölben der Feuerungen bestimmt sind, erhalten die Länge der Mauerstärke des Ofens, das heißt 80 Centimeter, dabei eine Breite von 25 Centimeter, oben eine Dicke von 12 Centimeter und unten von 8 Centimeter.

Sie bilden, wenn sie zusammengestellt werden, den Bogen, ohne daß man nöthig hat, sie zu behauen, oder starke Fugen zu geben. Man nennt dergleichen Mauersteine, wegen ihrer keilförmigen Gestalt, auch Keilsteine.

Die Mauersteine, womit der Dom oder das halbkugelförmige Hauptgewölbe des Ofens gewölbt wird, erhalten dieselben Maße, wie die, womit die Umfassungsmauern des Ofens erbaut werden, mit Ausnahme der Fläche des Steins, welche die untere Seite des Gewölbes bildet, welche Fläche kleiner wird, und nach welcher der Stein von allen vier Seiten etwas zulaufen muß, damit die halbkugelförmige Wölbung leichter zu mauern ist. Es sind also auch Keilsteine, nur nach andern Dimensionen.

Alle diese Mauersteine werden in hölzernen mit Eisen beschlagenen Formen, welche inwendig die Gestalt des auszuformenden Steins haben, angefertigt. Rücksichtlich der Zusammenziehung (Schwindung) des Thons beim Trocknen, macht man die Form verhältnißmäßig nach jeder Richtung etwas größer, sonst würden die Steine etwa ein Zwölftheil unter dem bestimmten Maße ausfallen.

Feingestampfte oder feingewalzte, durch Siebe von bestimmter Weite gesiebte, gebrannte Thonstücke, gebrannte alte Kapseln, oder gebrannte feuerfeste Mauersteine, heißen Scharmotte.

Wenn man von feuerfesten alten Mauersteinen Scharmotte haben kann, so ist es vortheilhaft, sie unter den Thon, von welchem die Mauersteine angefertigt werden, zur Verbesserung derselben zu mengen. Die Steine halten dann, ohne zu verderben, länger im Feuer aus, auch wird der davon erbaute Brennofen, da die Schwindung des Thons durch den Scharmottezusatz vermindert ist, nicht so leicht seine bestimmte Form verlieren, dahingegen, wenn die

Mauersteine sehr schwinden, die Richtigkeit der innern Maße des Ofens stets leidet. Im Innern wird im letzten Fall der Ofen durch den Gebrauch größer, während zugleich das Gewölbe flacher wird, so daß, wenn einmal das richtige Verhältniß gestört ist, dem Gewölbe des Ofens die nöthige Spannung fehlt, die Zugkanäle in demselben nicht mehr an ihrem bestimmten Platz sind, auch Risse in den Ofenmauern entstehen. Wenn man den Brennofen von ungebrannten Mauersteinen erbaut und diese ohne Scharmotte anfertigt, so ist er von kurzer Dauer und beständigen Instandsetzungen unterworfen. — Durch den Zusatz von einem guten Drittheil sehr feingesiebter Scharmotte zu dem Thon, von welchem die Mauersteinen angefertigt werden, beseitigt man alle diese Uebelstände. —

Die Frage, ob es vortheilhafter ist, den Brennofen von ungebrannten oder von gebrannten Mauersteinen zu bauen, ist noch nicht gelöset. Beide Methoden haben ihre Vortheile und Nachtheile. Die gebrannten Mauersteine gewähren den Vortheil nicht mehr zu schwinden, um durch die Mauerspeise nicht aufgeweicht zu werden, aber sie haben den Nachtheil, sich in den erforderlichen Fällen schlecht behauen zu lassen. Die ungebrannten Mauersteine (Luftsteine) lassen sich hingegen leicht, sogar mit unverstählten Werkzeugen schneiden, man kann ihnen daher bequem auf diese Weise die erforderliche Gestalt geben. —

Alles wohl erwogen, so scheint es am vortheilhaftesten, die Brennöfen von Mauersteinen, deren Masse gehörig mit Scharmotte versetzt ist, und die nicht zu hart gebrannt sind, um sich noch behauen zu lassen, aufzuführen. Bei Ofenbauten für meine Rechnung habe ich stets so verfahren und nie Veranlassung gehabt, es zu bereuen.

Wenn man bei Anlage einer neuen Fabrik nicht Gelegenheit hat, gute feuerfeste Mauersteine zu kaufen, so ist man genöthigt, solche selbst anfertigen und sie in diesem Fall in einem Ziegelofen brennen zu lassen. Es ist gleichgültig, ob solches mit Steinkohlen oder mit Holz geschieht. —

Hat man keine Scharmotte, oder keine Muße, sich feuerfeste Mauersteine selbst anzufertigen, so muß man unter den im Handel vorkommenden die unschmelzbarsten wählen. Viele Fabrikanten haben bis jetzt mit gutem Erfolg Mauersteine aus Burgund zum Brennofenbau benutzt. Wenn man diese in der Nähe haben kann, oder wohlfeile Transportmittel es erlauben, so wende man sie an.

Die Konstruktion der Brennöfen für das feine Steingut ist seit dem Beginn dieser Fabrikation sehr von einander abgewichen. Der berühmte Wedgewood bediente sich zum Brennen dieses Steinguts der Oefen, die man zur Anfertigung des Steinguts, das mit Kochsalzdämpfen glasurt wurde, benutzt. — Ihre Gestalt näherte sich bald einem Parallelepipedum, bald einem Oval, bald einem Würfel mit abgestumpften Kanten. Die Einfälle und der Geschmack des Fabrikanten entschieden darüber. — Wedgewood überzeugte sich jedoch in kurzer Zeit, daß alle diese verschieden gestalteten Brennöfen nicht den Wünschen der Fabrikanten entsprachen. Er bemerkte, daß die Hitze an den verschiedenen Stellen des Ofens immer ungleich war, daß es immer Plätze in demselben gab, an welchen zu scharf oder zu schwach gebrannt, und daß im Ganzen das Steingut nie gehörig gar gebrannt war. Auch Wedgewood mußte viel versuchen, ehe er so vervollkommnete Oefen auffand, als er wünschte. In jener Zeit erfand man in Frankreich die runden Oefen, mit halbkugelförmigen Gewölben, für das Feldspathporzellan, das bei

sehr hohen Feuersgraden gebrannt werden mußte. Die Gestalt dieser Oefen ist nach allen physikalischen und pyrotechnischen Erfahrungen am geeignetsten zur Darstellung hoher Hitzgrade. — Die Engländer sahen diese Oefen, in denen in Frankreich das Porzellan bei heftigem Feuer gebrannt wurde, und bemerkten scharfsinnigerweise, daß die Gestalt dieser Oefen zweckmäßig zum Brennen ihres Steinguts seyn dürfte. Sie stellten mit solchen Oefen Versuche an, welche ihnen so gut glückten, wie es mit neuen Oefen möglich ist. Nach und nach änderten und verbesserten sie daran, bis ihre Steingutbrennöfen die jetzige Gestalt erhielten, welche dem sorgsamsten Fabrikanten genügt. Durch diese Abänderungen und Verbesserungen ist aber vom französischen Porzellanofen, am englischen Steingutofen nichts übrig geblieben, als die runden Umfassungsmauern, und das sphärische Gewölbe darauf. —

Seit Einführung der Steingutfabrikation in Frankreich ist der runde Porzellanofen von den Steingutfabrikanten bei Erbauung ihrer Brennöfen nicht weiter berücksichtigt worden. Sie haben bei den Engländern das gesucht, wozu sie in Frankreich schon die Prinzipien hatten. Bis diesen Augenblick habe ich aber in Frankreich keinen Steingutofen gesehen, der genau nach einem völlig guten englischen gebaut ist, vorzüglich wohl daher, weil man in Frankreich das Steingut mit Holz brennt. Aber auch bei uns ist es endlich Zeit, ein anderes Brennmaterial aufzusuchen, weil die alten Waldungen immer mehr ausgerodet werden und das Holz an vielen Orten kostbarer wird.

Mit Ausnahme der Fabriken, die durch ihre günstige Lage das Brennholz auf die Dauer zu sehr niedrigen Preisen haben können, sollten alle neue Steingutfabriken in der Nachbarschaft von Steinkoh-

lengruben angelegt werden. Da wir nun in Frankreich Holz und Steinkohlen haben, so werde ich sowohl die Oefen zum Brennen des Steinguts mit Holz nach französischer Weise, als auch die Oefen zum Brennen des Steinguts mit Steinkohlen nach englischer Weise beschreiben. —

Die ersten Oefen, die man in Frankreich zum Brennen des Steinguts erbaute, hatten nicht viel mehr als 2 bis 2½ Meter im Durchmesser. Es fand sich bald, daß diese Oefen zu klein waren, um vortheilhaft für den Fabrikanten zu seyn. Man versuchte daher, sie von größerem Durchmesser zu erbauen und stieg nach und nach auf 3, 4, sogar 5 Meter Durchmesser, bis bei dem Verlangen nach immer größerem Gewinn die wahre Wuth der Fabrikanten, die Oefen immer größer zu erbauen, die noch nicht lange vorüber ist, keinen Vortheil bei einer Neuerung mehr fand, die bei solcher Uebertreibung leicht sehr gefährlich werden kann. — Es ergab sich bald, daß die Brennöfen für Steingut, ja für jede Thonwaare, in keinem ihrer Verhältnisse gewisse Maße überschreiten dürfen und zwar aus folgenden Gründen. —

Ein Brennofen, angenommen von 5 Meter Durchmesser, kann allerdings eine große Menge Steingut fassen, welches, wenn es alles beim Brennen wohl gerathen könnte, einen beträchtlichen Vortheil gewähren würde. Man wird aber leicht eingestehen, daß dies nicht gut möglich ist, wenn man bedenkt, wie die Hitze in den Ofen von verschiedenen Punkten seines Umkreises eindringt und wie sie, je weiter sie sich von der Feuerung entfernt, um so mehr an Intensität verliert. Danach ist man zu schließen berechtigt, daß, während das Steingut, welches beim Brennen vor den Feuerungen steht, schon vollkommen weißglüht, dasjenige, was im Mittelpunkt des

Ofens steht, kaum dunkelrothglühend ist. — Solche Folgen haben zu große Ofendurchmesser. Unter diesen Umständen ist man genöthigt mit Brennen oft bis 110 Stunden fortzufahren, ehe die Hitze gehörig in die Mitte des Ofens dringt. Folge davon ist, daß das nahe vor den Feuerungen am innern Umkreis des Ofens befindliche Steingut zu starkes Feuer erhält, sich verzieht, schmilzt, eine fahle Farbe erhält und unverkäuflich wird. Hört man, um dies zu vermeiden, früher mit dem Befeuern des Ofens auf, so wird das mehrste Steingut in der Mitte des Ofens ungar seyn, nicht seine gehörige Weiße haben, beim leichtesten Stoß zerbrechen und vom Wasser, ohne aufzuweichen, mit Leichtigkeit so durchdrungen werden, daß es, wenn man Wasser darin stehen läßt, durchsickert. —

Die zu großen Oefen sind nicht allein wegen des vielen Ausfalls beim Brennen, sondern auch noch in mancher andern Hinsicht für den Steingutfabrikanten nicht vortheilhaft. Sie bedürfen an den Punkten, wo die Feuerungen sind, häufiger Reparaturen, weil das heftige Feuer die Mauersteine angreift und sie, so feuerfest sie seyn mögen *), doch zum Schmelzen bringt. Die Kapseln, in denen das Steingut beim Brennen steht und die es vor der unmittelbaren Einwirkung der Flamme schützen sollen, gehen in Oefen von so großem Durchmesser bald zu Grunde. Man wird sie, was bei ihrer Kostbarkeit sehr lästig ist, kaum zweimal brauchen können. — Der schwächste dieser Gründe dürfte schon hinreichend seyn, den in seiner vorgefaßten Meinung Befangensten zu bewegen, von der Benutzung solcher Brennöfen abzustehen, deren übermäßige Größe

*) Durch den Anflug der Asche und die Wirkung der Stichflamme.

seit einigen Jahren den Geist des größten Theil der Steingutfabrikanten eingenommen zu haben scheint. —

So sehr ich vor den Steingutöfen von zu großem Durchmesser warne, so rathe ich doch auch nicht zu Oefen von so geringem Durchmesser, daß ihr Inhalt dem Fabrikanten keinen Vortheil gewährt. Jeder Ofen zum Steingutbrennen, der unter 2 Meter 60 Centimeter Durchmesser hat, ist nicht vortheilhaft. So gut wie das Steingutgeschirre auch in ihm ausfällt, so ist der Verbrauch an Brennmaterial zum Garbrennen für seinen Inhalt doch zu bedeutend. Man würde zu dem Zweck eben so viel Brennmaterial verbrauchen, wenn er etwas größer wäre und selbst, wenn er noch kleiner wäre, ja wenn man den Durchmesser noch um 40 Centimeter verringert hätte, in allen Fällen würde man fast gleichviel Brennmaterial verbrauchen. Es ergibt sich hieraus deutlich, daß, je kleiner der Brennofen ist, er um so weniger Brennmaterial ersparend und vortheilhaft ist. — Dies scheint mit dem früher Gesagten über die großen Brennöfen im Widerspruch zu stehen, aber man bedenke, daß der Vortheil, bei Vergrößerung des Ofendurchmessers, nur bis auf einen gewissen Punkt geht und daß, wenn das Feuer nicht mehr bis zur Mitte des Ofens durchdringen und im ganzen Ofen gehörig gleichmäßig einwirken kann, die oben angeführten Nachtheile eines zu großen Ofendurchmessers eintreten müssen.

Nach vielen Erfahrungen sind Steingutbrennöfen von 4 Meter Durchmesser die zweckmäßigsten. Gibt man ihnen, was wohl noch geschehen kann, einen Durchmesser von 4 Meter 66 Centimeter, so findet man, daß die ersteren einen bessern Zug haben, gleicher ausgebranntes Steingut geben und vollständiger den Anforderungen des Fabrikanten ge-

nügen. — Jetzt zur Beschreibung der französischen Steingutöfen. —

In den rechtwinklichten Raum, der durch das Zusammenstoßen der Ecken zweier Gebäude sich bildet und der, wenn nicht größer, doch wenigstens 8 Meter lang und eben so breit seyn muß, wird der Brennofen nach der Zeichnung Tafel II. Fig. 14. angelegt. — Der in Fig. 14 mit 1 bezeichnete Raum deutet die starke Umfassungsmauer des Ofens, deren Dicke nicht gleichgültig ist, an. Bei Entstehung der Steingutfabrikation gab man ihr eine Stärke von 32 bis 34 Centimeter. Man fand bald, daß durch eine so schwache Mauer viel Wärme beim Brennen verlohren ging, daß man sehr lange feuern mußte, bis gargebrannt war, und daß diese schwache Mauer nur sehr kurze Zeit der Ausdehnung durch die Hitze und durch den Druck der verschiedenen, durch die Verbrennung erzeugten Gasarten widerstand. Man war daher genöthigt, die Umfassungswände viel stärker zu bauen, wodurch die Anlage der Brennöfen zwar kostbarer wurde, die größern Kosten durch den überwiegenden Vortheil Brennmaterial zu ersparen, aber ausgeglichen wurden.

Wenn man einen langen und glücklichen Gebrauch vom Brennofen machen will, so müssen die Mauern wenigstens 65 bis 70 Centimeter bis zum Widerlager des Gewölbes stark seyn. Sie werden dann im Verhältniß wie sie, um den Schornstein zu bilden, höher werden, auch schwächer. Nur für den Fall, daß man ein zweites kuppelförmiges Gewölbe über dem ersten anbringen will, unter welchem man Dinge bei einem schwächern Feuersgrad als das rohe Steingut erfordert, brennen kann, muß man die Mauern höher hinauf etwas stärker halten, als wenn sie nur den Schornstein zu tragen bestimmt sind. —

Die in Fig. 14 mit 2 bezeichneten Stellen sind für die Feuerungen bestimmt, in welchen das Brennmaterial verzehrt wird und von wo aus die Flamme in den Ofen dringt. Die Breite der Feuerungen steht im Verhältniß zu ihrer Anzahl und zur Größe des Ofens. Je mehr Feuerungen, desto schmäler müssen sie werden, damit die Flamme nicht mit zu großer Heftigkeit in den Ofen strömt und nicht mit zu großer Gewalt auf die am innern Umfang des Ofens befindlichen Kapseln wirkt. — Im Allgemeinen gibt man den Brennöfen, die einen Durchmesser von 3 Meter haben, vier Feuerungen und den Oefen von größerem Durchmesser sechs Feuerungen. Was die Breite derselben betrifft, so muß man sich dabei, in Wahrheit, nur zu oft nach der Länge des Brennholzes richten, welches man haben kann. In Paris zum Beispiel, wo die Brennholzkloben 1 Meter 20 Centimeter lang sind, gibt man den Feuerungen eine Breite von 54 bis 56 Centimeter, damit aus der Länge einer Holzklobe zwei Scheite geschnitten werden können, welche mit den beiden Enden noch auf den Holzauflagen der Feuerungen aufliegen. Dies findet jedoch nur bei den Brennöfen statt, die vier Feuerungen haben. Bei denen, die mehr Feuerungen haben, ist die Breite nur 34 bis 36 Centimeter und die Holzkloben werden zu diesen, statt in zwei, in drei gleich lange Scheite geschnitten. Die Scheite erhalten dadurch in beiden Fällen eine solche Länge, daß sie an jedem Ende einige Centimeter auf den Holzauflagen ruhen. Diese Holzauflagen werden an der innern Höhe der Feuerungen angebracht. Sie sind eine Art kleiner Absätze, an den gegenüberstehenden innern Feuerungsmauern, dazu bestimmt, die Enden der Holzscheite beim Brennen zu tragen. Wir werden

ausführlicher beim Rohbrennen und Glattbrennen (Glasurbrennen) des Steinguts darüber verhandeln. —

Ich bin genöthigt, mich noch etwas bei den starken Umfassungsmauern der Oefen zu verweilen. Nur zu oft vernachlässigen die Fabrikanten unter Anführung unwichtiger Gründe ihnen die gehörige Stärke zu geben. Sie meinen, daß die dicken Mauern, wegen der großen Menge Mauersteine, die dazu nöthig sind, und die, man mag sie selbst anfertigen oder kaufen, immer theuer zu stehen kommen, eben so wegen des nöthigen stärkeren Eisenwerks zur Verankerung zu kostbar werden. Dazu käme noch, daß die Oefen einen so bedeutenden Umfang dadurch erhielten, daß man viel größere Brennereigebäude um dieselben aufführen müßte. Letzteres, scheinbar das Wichtigste, ist doch nicht von hinreichendem Belang. Wer eine Steingutfabrik erbaut, muß sich nicht so einengen, daß im erforderlichen Fall der nöthige Raum fehlt, um alles zweckmäßig anzulegen. Was übrigens die Kostbarkeit der Mauersteine und des Arbeitslohns betrifft, so lassen sich diese Hindernisse, wenn sie anders zu berücksichtigen sind, auch beseitigen. Die Mauersteine, die äußerlich in den Umfassungswänden des Ofens kommen, brauchen nicht von vorzüglicher Güte zu seyn, da sie blos zur Verstärkung der Mauer dienen sollen; damit die Hitze im Ofen besser am Entweichen verhindert wird und selbst mittelmäßige Steine dies bewirken, so wähle man dazu unter den wohlfeilsten Mauersteinen die besten aus. Sie können auch nicht durch das Feuer leiden, weil sie mit demselben nicht in unmittelbare Berührung kommen. — Niemals verwendet man gute feuerfeste Mauersteine dazu. —

Die Ersparung beim Bau eines Steingutbrennofens kann noch weiter getrieben werden. Es ist nämlich durchaus nicht nachtheilig, den Ofen äußer-

lich von großen Sandsteinen oder Kalksteinen, sogenannten Bruchsteinen, zu erbauen. Sie werden so behauen, daß sie von gleicher Größe sind, damit sie mit den Mauersteinen, mit Mauerthon (aus fettem Thon und feiner Scharmotte gemengt) gehörig im Verband vermauert werden können. — Nicht allein weil die Bruchsteine wohlfeiler als die Mauersteine zu seyn pflegen, sondern auch, weil bei dem größern Inhalt derselben der Bau schneller ausgeführt wird, entsteht dadurch eine bedeutende Ersparung. —

Es scheint unbegreiflich, warum diese Art die Brennöfen zu erbauen, nicht überall in Frankreich angewendet wird. Die Besorgniß, daß die Bruchsteine durch die Hitze im Ofen leiden könnten, ist unbegründet. Dasselbe müßte man auch vom Kalkmörtel besorgen, womit die Brennöfen gewöhnlich äußerlich gemauert werden. Aber da man Mauerthon statt Kalkmörtel nimmt und die Bruchsteine gegen die Hitze im Ofen, durch die Dicke zweier feuerfesten Mauersteine geschützt sind, so ist Nichts von derselben zu besorgen. Kein Verständiger kann ernstlich glauben, ein Erglühen der Bruchsteine könne bei einer Mauerstärke der Ofenwände von 60 bis 65 Centimeter, selbst nicht in der Nähe der Feuerungen statt finden. Uebrigens kann man an diesen Stellen, zu noch größerer Sicherheit, entweder die feuerfesten Mauersteine etwas länger machen, oder statt mit zwei Reihen mit drei Reihen Mauersteine, die Bruchsteine verblenden. —

Wenn ich in meinem Werke, über die Kunst Fayence mit undurchsichtiger Zinnoxydglasur anzufertigen, geäußert habe, es sei nicht gut, die Brennofenmauern durch Hintermauerung mit Bruchsteinen zu verstärken, so steht dieses nicht mit dem eben Erwähnten im Widerspruch. Bei Erbauung der Oefen zum Brennen der Fayence, hatte ich die An-

wendung eines Mörtels, der viel Kalk enthielt, empfohlen und angegeben, daß ein solcher Ofen innerlich nur ein, ein steinstarkes Futter von feuerfesten Mauersteinen erhalten solle. Dahingegen erhält der Steingutofen ein Futter von feuerfesten Mauersteinen, welches zwei Steine stark ist, und jedes Erglühen der dahinter liegenden Bruchsteine verhindert. Ausgemacht ist es, daß Steingutbrennöfen, die ganz und gar von guten Mauersteinen erbaut sind, im Gebrauch, wenn nicht besser, doch gewiß dauerhafter sind, als solche, die eine Hintermauerung von Bruchsteinen haben. Jene kosten aber auch bedeutend mehr und habe ich bei der Beschreibung dieser zeigen wollen, wie Anfänger, denen jede große Ausgabe drückend ist, sparen können. — Wenn eine Fabrik erst im Gange ist und glänzende Erfolge die Arbeit belohnen, dann erlauben diese eine bessere Einrichtung. Da, wie das Sprichwort sagt, aller Anfang schwer ist, so muß man seine Hülfsmittel nicht bei der ersten Einrichtung durch theure Bauten versplittern, um noch im Stande zu seyn, kostbare, aber nothwendige Arbeiten auszuführen, sonst dürfte das Fabrikat kein Glück im Handel machen. —

Wir haben noch die Höhe der Brennöfen in Betracht zu ziehen. — Sie muß stets mit dem Durchmesser im Verhältniß stehen. Ist der Ofen gegen den Durchmesser zu hoch, so werden die in ihm oben stehenden Steingutgeschirre nicht ausgebrannt, während die unten stehenden zu heftiges Feuer erhalten. Macht man den Ofen im Verhältniß zum Durchmesser zu niedrig, so enthält er zu wenig Steingut und das Brennen ist unvortheilhaft. Für die Steingutöfen bei Holz befolgt man die allgemein angewendete Regel, den Ofen vom Herd bis zum höchsten Punkt am Gewölbe 60 bis 70 Centimeter mehr Höhe als der Durchmesser beträgt,

zu geben. — Das Verhältniß weicht jedoch nach der Fähigkeit der zu benutzenden Brennholzart, eine kürzere oder längere Flamme zu geben, etwas von einander ab. — Je länger die Flamme, je leichter wird der obere Raum des Ofens davon angefüllt werden, um so höher kann man ihn daher machen, ohne das Nichtgarbrennen des oben stehenden Steinguts befürchten zu müssen. Im entgegengesetzten Fall findet das Gegentheil statt.

Wenn der Grundriß des Ofens, der Feuerungen und des Ofeneingangs auf dem Erdboden abgesteckt ist, so fängt man mit dem Bau an. Die Fundamente des Ofens müssen eine Tiefe von 9 Decimeter erhalten *). — Bis zu einer Höhe von 50 Centimeter kann man mit harten Feldsteinen in gutem Mörtel, um Ziegelsteine zu ersparen, mauern.

Vierzig Centimeter vom Herd des Ofens abwärts fängt man an mit Mauersteinen in Mauerthon zu mauern. Der Mauerthon muß mit sehr feingesiebter Scharmotte und gehörig dünn angemacht seyn, damit man feine Fugen geben und alle Zwischenräume und Löcher vermeiden kann, durch welche die Hitze beim Brennen des Steinguts entweichen könnte **).

*) Die Tiefe des Fundaments muß sich nach der Tiefe des festen Grundes richten und hängt ganz von der Oertlichkeit ab, — Vor allen Dingen trage man Sorge den Ofen hoch genug aus der Erde zu bauen, damit bei nassen Jahren das höchste Grundwasser noch mehrere Fuß über dem Aschfall der Feuerungen bleibt.

**) Ein Entweichen der Hitze kann selbst durch bedeutende Fugen unter dem Herd des Ofens nicht statt finden, aber wohl ein sehr nachtheiliges Einströmen der äußeren kälteren Luft. Der Druck der äußern kälteren, daher schwereren atmosphärischen Luftsäule, auf die wärmere, verdünntere, daher leichtere Luft im Ofen, macht ein Ausströmen der Wärme aus solchen Fugen unmöglich. —

In den Steingutfabriken gibt es noch keine feste Bestimmung, wie hoch man die Bogen (Ueberwölbungen) der Feuerungen über die Fläche des Ofenherds anbringen soll. In den Porzellanfabriken ist man in dieser Hinsicht viel weiter, da gibt es feste Verhältnisse, von denen man beim Bau der Brennöfen nicht abweicht. Der Steingutfabrikant folgt darin so gut wie er es versteht den Regeln, die er sich gebildet hat. Man findet daher Steingutbrennöfen, wo die Bogen der Feuerungen 60 bis 80 Centimeter, selbst 1 Meter über der Herdoberfläche anfangen. Unbezweifelt sind diese verschiedenen Maße nicht gleich gut und da der Anfänger darüber etwas bestimmtes wissen muß, ehe es ihm die Erfahrung lehrt, so ist es nöthig anzugeben, daß bei einem Durchmesser des Ofens von 3 bis 3½ Meter das Feuereinströmungsloch (Feuerloch) im Ofen eine Höhe von 70 Centimeter und bei einem Durchmesser des Ofens über 3½ Meter eine Höhe von 85 bis 90 Centimeter haben muß. *) —

Vierzig Centimeter über den Bogen der Feuerung und des Feuerlochs (Feuereinströmungslochs), muß durch die Ofenwand eine waagerechte Oeffnung von 14 Centimeter im Quadrat gehen, die man das Probeloch nennt. Mehr davon beim Rohbrennen und Glattbrennen des Steinguts. —

Den Ofeneingang gibt man eine Breite von 60 Centimeter und eine Höhe von 1 Meter 75 Centimeter. Die Breite desselben kann sich oben und unten um ein Drittheil verjüngen **). Er ist an

*) Der Bogen, der das Feuerloch überspannt, geht in einer waagerechten Linie über die Feuerung bis ans Brennholz. Es bestimmt sich daher durch ihn die Höhe des Gewölbes über der Feuerung.

**) Was der Verfasser auch hier über die Vortheile eines so wunderlich verengten Ofeneingangs anführt, so

diesen Stellen breit genug, wenn der Arbeiter mit dem Kopf und den Füßen bequem durchgehen kann. Anders ist es mit der Breite des Eingangs in der Mitte seiner Höhe. — Der Ofeneinsetzer muß beim Füllen und beim Ausnehmen des Ofens, oft mit sehr großen Kapseln, die große Steingutschüsseln enthalten, in den Ofen hinein- und herausgehen, aus dem Grunde muß der Eingang des Ofens etwa auf halbe Mannshöhe breit genug seyn, um mit Bequemlichkeit die großen Kapseln durchtragen zu können. — Da der Ofeneingang jedesmal, wenn der Ofen gefüllt ist, zugemauert und wenn er ausgenommen werden soll, diese Mauer wieder weggebrochen werden muß, so wird die Arbeit, je kleiner der Eingang ist, desto schneller beendigt und die Hitze im Ofen, welche unten am Eingang am stärksten ist, am besten im Ofen zurückgehalten werden. So gut auch die Eingangöffnung vermauert werden soll, so pflegt es doch nie mit der Sorgfalt zu geschehen, wie bei einer Mauer, die nicht bestimmt ist wieder abgebrochen zu werden, daher sind immer offne Zwischenräume und Ritzen in derselben, durch welche die Hitze entweichen kann. Man bemerkt auch jederzeit, daß das Steingut, was beim Brennen in der Nähe des vermauerten Eingangs gestanden hat, nie so vollkommen ausgebrannt ist, als

---

reicht dieses doch nicht hin, seine Anwendung zu empfehlen. Ein solcher Ofeneingang ist gegen die Regeln einer guten Architektur und das Mauerwerk nie dauerhaft. Ueberdies ist ein so verengter Ofeneingang höchst unbequem, wenn Reparaturbauten im Ofen vorfallen.

Das schlechte Ausbrennen des Steinguts am Eingang des Ofens rührt nicht sowohl von der durch die Eingangsmauer entweichenden Wärme, sondern von der durch die Fugen des nicht mit großer Sorgfalt gehörig zugemauerten Eingangs eindringenden kälteren äußern Luft her.

das an andern Stellen im Brennofen befindliche. Der Uebelstand wird durch möglichste Verkleinerung des Ofeneingangs am besten vermieden. —

Das Gewölbe des Ofens ist offenbar der am schwierigsten auszuführende Theil des Mauerwerks. Die hohle halbkugelförmige Gestalt, die er inwendig haben muß, ist nicht leicht zu machen. — Man verfährt dabei auf verschiedene Weisen. Die leichteste ist inwendig im Ofen, auf den Rand der starken Umfassungsmauer, von einem Punkt des innern Umfangs, zum gerade gegenüberstehenden starke Bohlen zu legen, auf welchen man von feuchtem Sand oder gegossenem Gyps eine halbkugelförmige Lehre macht, die äußerlich genau die inwendige Form des Gewölbes hat. Um diese Lehre werden die Mauersteine, einer gegen den andern, der Länge nach (Strecker), in der Richtung gegen den Mittelpunkt der Kugel, wovon das Gewölbe die Hälfte bilden soll, in Mauerthon gelegt, wodurch es die erforderliche Spannung erhält. — Ist dies gleich die einfachste Weise das Gewölbe anzufertigen, so ist sie doch nicht die vorzüglichste und nur bei kleineren Oefen ausführbar. — Das nachfolgende Verfahren ist zweckmäßiger.

Wenn die Umfassungsmauern bis zum Widerlager des Gewölbes gediehen sind, so stellt man im Mittelpunkt des Ofens einen Pfahl, der an seinem untern Ende einen eisernen Zapfen hat, mit welchem er sich in einer kupfernen Pfanne dreht. Das obere Ende des Pfahls geht durch das in einem waagerecht liegenden, gut befestigten Brete befindliche Loch, in welches sich der Pfahl senkrecht um seine Achse drehen kann. Am obern Ende des Pfahls ist auf einer Seite ein Lehrbogen befestigt, welcher das Profil der einen Hälfte des halbkugelförmigen Gewölbes

hat *). Wenn diese Vorrichtung aufgestellt ist und der Pfahl sich bequem um seinen Zapfen drehen läßt, so wird die erste Schicht Mauersteine im Kreise, mit den Köpfen nach dem Mittelpunkt, aus welchem die Profillinie des Lehrbogen gezogen, in Mauerthon verlegt. Um diese Schicht wird ein geschmiedeter eiserner Reif von 25 Millimeter Dicke und 1 Decimeter Höhe gelegt und mit vermauert. Er dient dazu, das Ausweichen des Gewölbes durch die Hitze zu verhindern, die Kraft des Mauerwerks zu vermehren und dem schnellen Verderb des Brennofens zuvorzukommen.

In dem Gewölbe des Brennofens müssen am Umkreise so viel senkrechte Zugkanäle, das heißt viereckige Oeffnungen angebracht werden, als der Ofen Feuerungen hat. — Sie kommen nicht über die Oeffnungen, durch die das Feuer in den Ofen strömt (Feuerloch), sondern genau über die Mitte des Zwischenraums zweier Feuerlöcher. — Diese Art, die Zugkanäle anzubringen, ist neu und ich bin überzeugt, daß sie vorzüglich ist. — Die Flamme wird dadurch längere Zeit im innern Raum des Ofens aufgehalten, denn wenn diese Zugkanäle, die zur Abführung des Rauchs und der Flamme bestimmt sind, sich gerade über den Feuerlöchern befinden, so fährt die Flamme unmittelbar am Umkreis des Ofens hinaus und entweicht so zu sagen in dem Maße, wie sie erzeugt wird. Der zum Garbrennen so nöthige Wärmestoff, den man zurückzuhalten sorgfältig bemüht seyn muß, zerstreut sich mit ihr und das

*) Beim Wölben dreht der Maurer den Pfahl mit dem Lehrbogen um seine Achse und überzeugt sich, ob kein Mauerstein zu weit mit der Kopffläche zurück- oder vorsteht, wodurch im ersten Fall, wie der Maurer sagt, Säcke, im andern Fall, Näpfe im Gewölbe entstehen würden.

Garbrennen verzögert sich. — Wenn hingegen die Flamme am Anfang der Wölbung des Ofens zurückgehalten und genöthigt wird, seitwärts abzuweichen, um den Ausgang aus dem Zugkanal zu suchen, so setzt sie den größten Theil des Wärmestoffs vor ihrem Entweichen ab. Wenn die Zugkanäle im Gewölbe über dem Zwischenraum zweier Feuerlöcher angebracht sind, so ist die entweichende Flamme auch kürzer, als wenn sie über den Feuerlöchern stehen. —

Die Zugkanäle erhalten gewöhnlich eine Weite von 11 bis 12 Centimeter im Quadrat. — Dies hängt von der Anzahl ab, die man im Gewölbe anbringt und somit von der Zahl der Feuerungen, die der Ofen erhält. Man steigt auch nach Verhältniß des Ofendurchmessers, mit der Weite der Zugkanäle von 9 bis 13 Centimeter im Quadrat. In jedem Fall ist es aber besser, die Zugkanäle etwas zu weit als zu enge zu machen, weil der Zug des Ofens dabei gewinnt, und weil, wenn er zu heftig werden sollte, er vermindert werden kann, indem man den Ausgang der Flamme durch ein auf zwei Mauersteine über den Zugkanal gelegtes Stück Dachstein erschwerte. Dahingegen ist es fast unmöglich, die Zugkanäle, wenn sie unglücklicher Weise zu klein gebaut sind, zu erweitern, weil die einmal hart gebrannten Mauersteine sich nicht so bearbeiten lassen, als man wünscht. Wollte man aber die Zugkanäle mit Gewalt erweitern, so könnte der Zusammenhalt des ganzen Gewölbes leicht Schaden nehmen. Man vergesse beim Wölben nicht, die Zugkanäle gleich in der ersten Schicht Mauersteine, also an der senkrechten Ofenwand anzulegen.

Bei der zuletzt angegebenen Weise, das Gewölbe zu mauern, befinden sich die Mauern bei der Arbeit nicht, wie beim Wölben auf einer Lehre von nassem Sand oder Gyps über dem Gewölbe, son-

dern in demselben auf einem Gerüste. Wenn das Gewölbe mit besonders dazu angefertigten Keilsteinen gemauert wird, die daher am obern Ende breiter, als am untern sind, so erhält der Mauerstein oben nicht mehr Mauerspeise als unten. Bedient man sich aber Mauersteine von gewöhnlicher Form, so muß, wie sich der Maurer ausdrückt, oben stärkere Fuge als unten gegeben werden, damit die Steine die gehörige concentrische Lage gegen den Mittelpunkt erhalten.

Der Maurer muß die Mauersteine im Augenblick, wenn er sie legt, leicht mit dem Hammer auf allen Punkten und vorzüglich am untern Ende über dem Lehrbogen anklopfen. Ohne diese Vorsicht wird der Mauerstein mit seiner Unterfläche nicht gehörig aufliegen, auf dieser abgleiten und sich nicht in der bestimmten schrägen Lage erhalten *). — So wie ein Kreis Mauersteine gelegt ist, so muß er verzwickt werden. Dies geschieht, indem man in den Mauerthon der oberen weiten Fugen kleine feste keilförmige Mauersteinstücke mit einem Hammer von hartem Holze eintreibt. Mit einem eisernen Hammer würden diese kleinen Mauersteinstücke zerbröckelt werden. Das Verzwicken gibt jeder Schicht Mauersteine die erforderliche Spannung, denn sobald es gehörig geschehen ist, hält sie so fest, als wenn das Gewölbe schon gebrannt wäre. — Indem man die Schichten in immer kleineren Kreisen und immer steiler fortmauert, auch die nöthigen Oeffnungen für die Zugkanäle gleich senkrecht durch das Gewölbe gehen

*) Der Maurer muß vorzüglich dafür sorgen, daß der Mauerstein, ehe er fest an der Mauerspeise haftet (wie der Maurer sich ausdrückt: angezogen hat), in die gehörige Richtung und Lage kommt. — Wird dies später bewirkt, so haftet er nicht gehörig an der Mauerspeise und die Arbeit geräth schlecht.

läßt, erhält man ein Gewölbe, welches hinsichtlich der Sicherheit und Dauerhaftigkeit den Wünschen des Fabrikanten entspricht.

Macht man das Gewölbe von ungebrannten Mauersteinen, Luftsteinen, so hat man nicht nöthig, die Oeffnungen für die Zugkanäle zu mauern. Sie werden, wenn es vollendet ist, mit einem großen Bohrer, oder einem anderen geeigneten verstählten Werkzeuge an den bestimmten Stellen durchgebrochen. Das Verfahren ist seiner Einfachheit wegen viel leichter auszuführen und dem Grad der Geschicklichkeit der mehrsten Handarbeiter angemessener. Wenn man es anwendet, so müssen die Umfassungsmauern jedenfalls mit ungebrannten Mauersteinen gemauert seyn, wäre dies nicht der Fall, so würden nur die Steine des Gewölbes beim Brennen schwinden, dieses nicht mehr mit der gehörigen Sicherheit auf seinen Widerlagern ruhen, das Leben der Ofeneinsetzer gefährdet und der Fabrikant zu häufigen Reparaturbauten genöthigt seyn. —

Brennofen von einem größern Inhalt, die $3\frac{1}{2}$ bis 4 Meter im Durchmesser haben, erhalten mehr Zugkanäle und mehr Feuerungen, ohne daß die letztern darum breiter werden, da die Breite immer von der Länge der Holzscheite, die man aus einer Klobenlänge des Brennholzes schneiden kann, abhängig ist. In diesem Fall ist es besser, die Anzahl der Zugkanäle zu vermehren, statt sie größer zu machen und zwar aus folgendem Grunde. Im Fall man sich begnügte, um einem Steingutbrennofen mehr Zug und Lebendigkeit des Feuers zu geben, die Zugkanäle zu vergrößern, statt sie 11 Centimeter im Quadrat zu machen und mehr davon im Gewölbe anzubringen, so würde man den Zweck, durch eine lebhaftere Zersetzung des Brennmaterials größere Hitze im Ofen zu erhalten, nicht erreichen, ob-

gleich die schnellere Verzehrung des Brennmaterials unbezweifelt beweisen würde, daß die Vergrößerung der Zugkanäle einen heftigern Zug des Ofens hervorgebracht hat. Eine größere Entwickelung von Wärmestoff steht mit einem größern und schnellern Verzehren des Brennmaterials nur dann im Verhältniß, wenn er verhindert wird senkrecht und ungehindert in dem Maß, wie er aus den Feuerungen in den Brennofen tritt, zu entweichen. Diese Entweichung wird aber nicht verhindert, wenn, wie einige Fabrikanten oft versucht haben, man weite Zugkanäle über den Feuerlöchern im Gewölbe des Brennofens anbringt, durch welche die Flamme mit Gewalt und ungehindert durchströmte. Dies ist nicht das Mittel, in die Mitte des Ofens viel und rußfreie Flamme hinzubringen. Man muß sie längere Zeit im Ofen zurück zu halten suchen, damit sie alle Hitze an die Kapseln absetzt, in denen das Steingut enthalten ist. Nur durch eine zweckmäßige Vertheilung kleiner Zugkanäle an mehreren Stellen des Gewölbes, die den Rauch, die entwickelten Gasarten und den Ueberschuß der Flamme abführen, wird eine solche gleiche Vertheilung der Hitze im Ofen bewirkt, nicht durch weite über den Feuerlöchern im Gewölbe angebrachte Zugkanäle.

Bei Brennöfen vom größten Durchmesser erhält die Flamme nur durch überall im Gewölbe angebrachte Zugkanäle, die, wie ich schon bemerkt habe, nicht größer als 11 Centimeter im Quadrat sind, Wirksamkeit. Einige Fabrikanten geben ihnen auch eine Breite von 8 Centimeter, bei einer Länge von 13 Centimer 5 Millimeter. — Man bringt bei diesen großen Oefen einen kleinen Zugkanal dicht an der Umfassungsmauer über jedem Feuerloche an, theilt hierauf die Entfernung zwischen zwei solchen Zugkanälen, in zwei oder in drei gleiche Theile und macht

auf den Theilungspunkten und in derselben Entfernung vom Mittelpunkt des Gewölbes, Zugkanäle von derselben Größe. Man mauert dann in einer Entfernung von 40 Centimeter, am Bogen des Gewölbes, den schon stehenden Zugkanälen gegenüber einen zweiten Kreis Zugkanäle und im Mittel der Entfernung dieser bis zum Centrum des Gewölbes abermals einen Kreis Zugkanäle, welche aber zwischen zwei Zugkanäle der frühern Reihe treffen müssen.

Es scheint mir zweckmäßig, um ein zu großes Zerstreuen der Hitze zu verhindern, die Zugkanäle, die nach dem Mittelpunkt des Gewölbes immer näher an einander treffen, etwas zu verkleinern, um so mehr, weil in der Mitte des Ofengewölbes sich der große runde Zugkanal befindet und dieser Theil des Gewölbes sonst zu sehr geöffnet werden und ganz gegen den beabsichtigten Zweck nicht fähig seyn würde, die Hitze im Innern des Ofens gehörig zurückzuhalten. —

Das Gewölbe erhält in der Mitte jedesmal einen großen runden Zugkanal, dessen Durchmesser 32 Centimeter betragen kann. Er ist dazu bestimmt, während des Brennens die Flamme nach der Mitte des Ofens zu ziehen und wie die kleinen Zugkanäle zur Abführung des Rauchs und der Flamme, aber vorzugsweise zu dienen.

Man könnte befürchten, daß ein so konstruirtes Gewölbe durch die vielen Zugkanäle zu sehr offen wird, es ist aber jeden Falls besser, daß dies, als daß das Gegentheil statt findet. Leichter kann man einen Theil der Oeffnungen, wenn es nöthig seyn sollte, ganz oder zum Theil verstopfen als eine neue Oeffnung durch das hart gebrannte Gewölbe durchbrechen.

Nachdem ich die Nachtheile weniger, aber großer Zugkanäle im Gewölbe des Ofens gezeigt habe, wird man einsehen, wie vortheilhaft viele, aber

kleine Zugkanäle sind. Wenn die Flamme aus den Feuerlöchern in den Ofen tritt, so steigt sie in gerader Linie in die Höhe und wenn sie alsbald über sich eine große Oeffnung findet, so verläßt sie den innern Ofenraum, ohne bedeutenden Wärmestoff in demselben abzusetzen. Sind hingegen die Zugkanäle an dieser Stelle kleiner und nicht im Stande alle Flammen durchzulassen, so ist der Rest der Flamme gezwungen, durch die andern Zugkanäle näher nach dem Mittelpunkt des Gewölbes zu entweichen und da dieser Rest sich bei fortgesetztem Brennen immerfort vermehrt, so füllen sich die Zugkanäle gegen den Mittelpunkt des Gewölbes nach und nach immer mehr mit Flamme, bis sie zuletzt aus allen, selbst dem mittleren von 32 Centimeter Durchmesser mit gleicher Heftigkeit strömt. Man sieht ein, daß wenn die Flamme, ehe sie in den Rauchfang treten kann, aus allen Zugkanälen der ganzen oberen Fläche des Gewölbes auszuströmen gezwungen wird, dadurch ein günstiger Erfolg für die Steigerung der Hitze im Ofen hervorgebracht werden muß, denn durch das Ausweichen der Flamme von der Oeffnung eines Zugkanals nach der Oeffnung eines anderen, bricht sich die Flamme an den Kapselstößen und bringt sie am Ende in einen solchen heftigen Grad des Weißglühens, daß die darin enthaltenen Steingutgeschirre vollständig ausgebrannt werden. —

Wenn alle Zugkanäle zu viel Flamme durchlassen, die Flamme nicht lange genug im Brennofen verweilt und zugleich das Brennmaterial sehr schnell in den Feuerungen verzehrt wird, so hilft man dem Uebelstand ab, indem man die Hälfte der Zugkanäle, einen um den andern, mit Mauersteinen zudeckt. Das Zudecken geschieht nicht luftdicht, sondern indem man einige Mauersteinstücke auf zwei Seiten des Zugkanals und einen andern

Mauerstein so darüber legt, daß die Flamme noch von den zwei offenen Seiten aus dem Zugkanal entweichen kann.

Durch diese einfache Vorrichtung mäßigt man den zu reißenden Zug des Steingutbrennofens und verhindert, daß nicht durch eine Reihe unglücklicher Brände das Arbeitskapital des Fabrikanten vernichtet wird. —

So wie man beim Wölben den letzten Kreis Mauersteine, der den mittelsten runden Zugkanal bildet, vermauert hat, so ist das Gewölbe des Ofens fertig. Die äußere halbkugelförmige Seite desselben muß nun noch ausgeglichen und geebnet werden. Zu dem Zweck werden auf den Zugkanälen kleine Schornsteine von derselben Weite gemauert, die bis in die über dem Gewölbe zu bildende Ebene reichen. — Der Zwischenraum zwischen denselben wird mit Steinkohlenschlacken (Steinkohlenasche) ausgefüllt, über welche man einen Herd von fettem Thon, der mit einem Dritttheil Scharmotte gemengt ist, schlägt. Man gibt diesem Herd eine Dicke von 8 bis 10 Centimeter. Er wird der Herd des Verglühofens, wenn ein solcher angebracht wird, sonst die Fläche des Steingutofengewölbes genannt. —

Es ist wesentlich, daß das Gewölbe zwischen den Zugkanälen mit Steinkohlenasche angefüllt wird, weil dieses Material mehr als jedes andere das Ausströmen der Hitze verhindert. Holzkohlenpulver, das ein schlechter Wärmeleiter ist, würde zwar noch zweckmäßiger dazu seyn; ja es wäre sogar wünschenswerth, wenn es möglich wäre, den ganzen Ofen in eine Lage Kohlenpulver von 30 oder 40 Centimeter Dicke einzuhüllen, um jedes Entweichen der Wärme aus demselben zu verhindern, wodurch die Hitze im Ofen sich gewiß bedeutend steigern würde. Aber es ist unausführbar, weil es unmöglich ist, die äußere

Luft außer Zusammenhang mit diesem Kohlenpulver zu setzen und dadurch das Verbrennen desselben zu verhindern. — Versuche, die ich angestellt habe, auf diese Weise einen Ofen durch Kohlenpulver zu isoliren, haben gezeigt, daß, so lange das Kohlenpulver nicht verbrannt war, der Ofen zehn Stunden hindurch aufs heftigste befeuert werden konnte, ohne daß die Außenwände so heiß wurden, daß man sie mit der bloßen Hand nicht hätte anfassen können. Aber ungeachtet der größten Sorgfalt, alle Spalten und Risse zu dichten war das Kohlenpulver bald verbrannt und seine Wirkung dann zu Ende. —

Die Steinkohlenasche ist diesem Verbrennen nicht unterworfen und daher, ob sie gleich kein so schlechter Wärmeleiter als das Kohlenpulver ist, zur Verhinderung eines Wärmeverlusts besser als fetter Thon und angebrannte Mauersteine *). —

Wenn die Fläche des Steingutofengewölbes vollendet ist, so führt man die Umfassungswand des

*) Das halbkugelförmige Gewölbe des Steingutbrennofens muß sich während des Brennens, so gut es gemauert seyn mag und so fest der vom Verfasser angegebene Spannring es halten soll, jedesmal bedeutend ausdehnen und heben, das Letztere um so mehr als das Gewölbe einem Druck nach außen nur mit sehr mäßiger Kraft widerstehen kann. Am zweckmäßigsten ist es aus diesen Gründen, die Widerlager des Gewölbes regelmäßig und dicht mit allen feuerfesten Mauersteinstücken (die man beim Abbrechen schadhafter Gewölbe und Brennöfen reichlich erhält) in Mauerthon auszumauern. Dadurch erhält das Gewölbe von oben einen gehörigen Gegendruck gegen die Wirkung der Hitze von unten. Ueberdies stehen dann die Zugkanäle besser und regelmäßiger und da gute feuerfeste Mauersteine, die im Feuer nicht zusammensintern, sehr schlechte Wärmeleiter sind, so wird wenig Hitze durch das zur Ausgleichung des Gewölbes nothwendig dicke Mauerwerk verlohren gehen.

Ofens weiter in die Höhe. Sie ist nun bestimmt, entweder ein zweites kuppelförmiges Gewölbe zu tragen, oder zum Rauchfang zusammengezogen zu werden. Wir wollen untersuchen, welche Einrichtung die beste ist. —

Wäre von einem Porzellanofen die Rede, so müßte unbezweifelt ein zweites Gewölbe zum Verglühen des Porzellans erbaut werden. Das Steingut verglüht man aber nicht, sondern man gibt demselben gleich beim sogenannten Rohbrennen ein viel heftigeres Feuer als beim späteren Glattbrennen, bei welchem die Glasur eingeschmolzen wird, aus diesem Grunde erhalten die Steingutöfen gewöhnlich kein zweites Gewölbe. Man kann jedoch nicht in Abrede stellen, daß dieses zweite Gewölbe, dieser zweite Ofen über dem ersten so manchen Nutzen gewährt. Einmal hält er bei gehöriger Behandlung das Feuer mehr im untern Ofen zurück und hilft dadurch in diesem die Hitze verstärken. Fürs Andere dient der innere Raum dieses zweiten Ofens zum bequemen Unterbringen einer Menge von Gegenständen, die bei der Fabrikation wesentlich nöthig sind und die beim Brennen des Steinguts im Ofengebäude vorhanden seyn müssen, zum Beispiel Kapseln, feuerfeste Mauersteine, Thonplatten u. dergl. mehr. — Diese Vortheile erheischen die geringen Mehrkosten der Erbauung eines zweiten Kuppelgewölbes nicht zu scheuen.

Im Fall man dasselbe anbringen will, so mauert man die Umfassungsmauer des Brennofens beinah in derselben Stärke, wie am untern Ofen in die Höhe. — 1 Meter 50 Centimeter über die Fläche des Gewölbes des untern Ofens fängt man das Kuppelgewölbe an und mauert es ganz auf dieselbe Weise, wie das untere Gewölbe, nur daß man gewöhnlich alle Zugkanäle um einige Centimeter enger macht, weil die

erhitzte Luft sich bedeutend zusammenzieht und verdichtet, wenn sie aus einem Raum, in welchem sie durch einen hohen Feuersgrad sehr ausgedehnt ist, in einen andern Raum tritt, in welchem die Temperatur im Verhältniß viel niedriger ist.

Diejenigen, die das Brennen im runden Porzellanofen mit Aufmerksamkeit beobachtet, werden dies am besten bemerkt haben, indem bei diesen die obern Oefen und der Schornstein, je mehr sie sich erheben, desto enger werden, weil die Luft, so wie sie sich von den Feuerungen, in welchen sie theilweise ihren Sauerstoff am Wasserstoff und Kohlenstoff des Brennmaterials abgesetzt hat, mehr entfernt, sich zusammenzieht und verdichtet.

Wenn man den Zugkanälen des zweiten Ofens dieselbe Weite gibt, als den des untern Ofens, so wird die Flamme mit unbeschreiblicher Heftigkeit durch die Zugkanäle des ersten Gewölbes strömen, sich in dem zweiten Ofen sammeln, und in diesem eine eben so heftige Hitze hervorbringen als im untern Ofen, was, da sie allein in diesem wirken und benutzt werden soll, ein großer Hitze- und Brennmaterialverlust seyn würde.

Viele Steingutfabrikanten, welche versucht haben, Steingutbrennöfen von mehreren Etagen über einander zu erbauen, haben aus demselben Grunde, wenn sie Geschirre in diesen gebrannt haben, schlechte Ergebnisse erhalten. Die Flamme wurde durch den Druck der äußeren schwereren atmosphärischen Luft, auf die sehr lange Säule von verdünnter Luft im Ofen mit Gewalt nach den höchsten Punkten gerissen und zugleich das Steingut unten vor den Feuerlöchern, welches die ganze Masse der Flamme erhielt, zu stark erhitzt, wobei im Ganzen das Steingut im untern Ofen sehr ungleich gebrannt wurde.

Diese sehr nachtheiligen Unvollkommenheiten waren nur Folge der unbeachteten Regeln über die verschiedene Weite der Zugkanäle. — Ich habe mich bei solchen Brennöfen davon überzeugt, daß wenn man diese Regeln nicht vernachlässigt, man bessere Erfolge gewann. Im Allgemeinen sind jedoch die Steingutbrennöfen von mehrern Etagen über einander, in welchen man in der untern rohbrennt, und in der zweiten glatt brennt, nicht wohl mit Vortheil zu benutzen. Es ist unnütz, Dinge ins Werk zu richten, deren Ausführung, ohne daß dabei Vortheil ist, großen Schwierigkeiten unterliegt. Derjenige, der solche Schwierigkeiten nur der Ehre oder des Vergnügens wegen überwindet, hat so gut als Nichts gethan, und nur seine Zeit versplittert.

Man vollendet die Kuppel des zweiten Ofens mit Berücksichtigung des früher Erwähnten, auf dieselbe Weise, wie beim unteren Gewölbe, das heißt, man mauert für die kleinen Zugkanäle ebenfalls Röhren und füllt die Zwischenräume mit Steinkohlenasche aus. Der zweite Ofen erhält, so wie der untere Ofen, einen Eingang und genau über dem untern Eingang, damit man dasjenige, was schwach gebrannt werden soll, in den Ofen einsetzen kann. — Ich bemerke ausdrücklich „schwach gebrannt," denn man erwarte nicht, daß es stark gebrannt werden wird. Ist dies doch der Fall, so hat man sein Ziel verfehlt. Das starke Brennen wäre nur durch einen Verlust von Hitze, die zum Brennen der Geschirre im untern Ofen bestimmt ist, erlangt worden. Ich finde die Erbauung des zweiten, obern Ofens nur unter der Bedingung nützlich, wenn der unnütze Ueberfluß der Hitze, die im unteren Ofen zum Rohbrennen der ganzen Masse von Steingut nothwendig ist, verwendet wird. Aus dem Grunde rechne man auf kein starkes Verglühen im zweiten Ofen;

aber auch das schwache Verglühen wird, wie ich schon oben bemerkt habe, immer von großem Vortheil für den Fabrikanten seyn, der es zu benutzen versteht.

Wenn man, wie es gewöhnlich geschieht, keinen zweiten Ofen über dem ersten erbaut, so begnügt man sich, die Umfassungsmauer, nachdem man die Fläche des ersten Gewölbes vollendet hat, höher aufzuführen. Eine Eingangsöffnung muß jedenfalls in derselben angebracht werden; denn ist die Hitze in dem eingeschlossenen Raum dann auch nicht so heftig, als wäre er durch ein zweites Gewölbe abgeschlossen, so ist sie doch noch hinreichend, Kapseln, Ziegel und Mauersteine und andere bei der Fabrikation nöthige Gegenstände scharf zu trocknen. Sie werden in diesem Raum dann allerdings kaum rothglühend, erhalten aber dadurch doch eine Art von Festigkeit, durch welche sie zu vielen Zwecken anwendbar werden, zu welchen sie ohne ein solches schwaches Glühen nicht brauchbar gewesen seyn dürften. Der Steingutofen mag übrigens einen zweiten Ofen über sich haben oder nicht, die obere Fläche des unteren Ofengewölbes wird immer eine große Menge Gegenstände zum scharfen Austrocknen fassen können, und dem Fabrikanten bedeutende Vortheile gewähren. —

Der Schornstein eines Steingutofens ohne zweites Gewölbe fängt gleich über der obern Fläche des Gewölbes an. Die Umfassungsmauer wird von da an schwächer und nimmt in dem Maße, wie der Schornstein höher wird, immer mehr an Dicke ab, daß dieser endlich nur die Dicke eines Mauersteins hat. —

Bei einem Steingutofen von zwei Gewölben fängt der Schornstein von der obern Fläche des zweiten Gewölbes an. Die ganze Länge eines solchen Ofens vom untern Ofenherd bis zur Mündung des Schornsteins wird daher auch beträchtlicher.

In beiden Fällen erhält der runde Schornstein die Gestalt eines Bouteillenhalses, das heißt, sein Durchmesser nimmt innerlich und äußerlich nach und nach so lange ab, bis er die erforderliche Höhe hat.

Es ist eine der wichtigsten Fragen bei der Steingutfabrikation, wie groß die obere Oeffnung des Schornsteins eines Brennofens seyn soll. In meinem Werke über die Porzellanfabrikation habe ich mich mit ihrer Beantwortung ausführlich beschäftigt, glaube aber nicht, die Frage vollständig gelöset zu haben, und bin zufrieden, wenn meine Arbeit einiges Licht über diesen Gegenstand verbreitet hat. Auf die Gefahr hier in eine Wiederholung zu fallen, will ich meine Ansichten über diesen Gegenstand noch einmal vortragen und hinzufügen, was fleißige Beobachtungen mir seit dem Druck jenes Werks noch an die Hand gegeben haben. —

Unbezweifelt ist der größere oder kleinere Durchmesser der Schornsteinöffnung von bedeutendem Einfluß auf den Zug. Die mir sehr wohlbekannten Beispiele von Glasöfen und von englischen Brennöfen zu allerlei Art Töpferwaare, die sämmtlich keine Schornsteine haben, beweisen dagegen gar nichts. — Die Ersteren stehen über einem tiefen unterirdischen Aschfall, der den Zug durch den Zutritt einer großen Menge Luft befördert, und die Letzteren sind mit vielen Feuerungen und Windfängen oder Zuglöchern versehen, die das Feuer kräftig unterhalten, und auf eine auffallende Weise verbreiten. Die französischen Steingutöfen, von denen die größten höchstens acht und die kleineren drei oder vier Feuerungen haben, würden ohne Schornstein von gehöriger Weite und Höhe nicht ziehen. —

Die Höhe der Gebäude, zwischen welchen der Brennofen liegt, ist bei Bestimmung der Höhe des Schornsteins sehr zu berücksichtigen. Ist der Brenn-

ofen von hohen Wohngebäuden oder von Werkstätten von mehreren Stockwerken eingeschlossen, die den freien Zutritt der atmosphärischen Luft verhindern, so muß unbezweifelt der Schornstein höher seyn, als wenn der Ofen auf freiem Felde stände. Im letztern Fall könnte die zur Verbrennung nöthige Luft ungehindert in die Feuerungen strömen, statt daß im erstern Falle sie nur, nachdem sie sich an manchem Hinderniß gebrochen hat, zu den Feuerherden gelangen kann.

Der Schornstein eines Brennofens wird daher so hoch werden müssen, daß er etwas über die Dachforste der benachbarten Gebäude hervorragt. Das ist hinsichtlich der Höhe genug. — Wichtiger aber noch ist der Durchmesser, den der Schornstein inwendig an seiner Ausmündung hat, denn nach meiner Ansicht hängt von diesem Durchmesser beinahe allein der gute Zug des Brennofens ab. Die obere Weite des Schornsteins muß aber auch mit der Höhe, dem Durchmesser, ja sogar mit der Anzahl der Feuerungen des Brennofens im Verhältniß stehen, weil, je mehr der letzteren, durch welche die äußere Luft einströmt, desto weiter auch die Schornsteinröhre seyn muß. –

Die obere Oeffnung der Schornsteinröhre wird daher im Verhältniß, wie der Schornstein niedriger ist, einen größern Durchmesser haben müssen, indem die in ihm gebildete Luftsäule nicht mit der Schnelligkeit ausströmt, als wenn diese Säule von verdünnter Luft höher ist. Bei einem Ofendurchmesser von 3 Meter 56 Centimeter und einer Höhe des Schornsteins von der Fläche des letzten Gewölbes von 3 Meter 24 Centimeter kann der Durchmesser der obern Schornsteinöffnung 60 Centimeter betragen. Ist der Schornstein 4 Meter 86 Centimeter hoch, so muß der obere Schornsteindurchmesser 56

Centimeter haben. Man kann jedoch, ohne dem Zug des Ofens zu schaden, den Durchmesser bei zunehmender Höhe nicht immerfort verringern. Ist der Schornstein über 10 Meter lang, so darf er nicht unter 50 Centimeter Durchmesser an seiner Mündung erhalten. —

Wenn der Brennofen zwischen anstoßenden Fabrikgebäuden liegt, so ist es vortheilhaft, die Trockenzimmer für die Steingutgeschirre in diesen anzulegen, um die Wärme des Ofens nach dem Abbrennen zu benutzen. Man bringt zu dem Zweck gut schließende Thüren von Eisenblech *) an demselben an, die man nach Belieben öffnet und schließet, um nach vollendetem Garbrennen die heiße Luft aus dem Brennofen in die Zimmer treten zu lassen. Die obere Mündung des Schornsteins muß daher auch eine eiserne Klappe mit einem Hebelarm erhalten, an welchem sie mit einer eisernen Stange auf und zugemacht werden kann. Diese Einrichtung gewährt einer Fabrik große Vortheile, besonders in kalter und regnichter Jahreszeit, wo die rohen Geschirre nicht leicht so vollkommen austrocknen, um ohne Gefahr dem Rohbrennen unterworfen werden zu können. Auch die von Gyps gegossenen Trockennäpfe zur Masse werden in den Trockenzimmern durch die Wärme in wenigen Tagen, vom eingesogenen Wasser befreit und zum Trocknen der Steingutmasse wieder anwendbar. — Wenn die Gypsformen zum Ausformen des Steinguts durch den Gebrauch so viel Wasser eingesogen haben, daß sie beim Einformen das Wasser aus der Masse nicht mehr anziehen, so bringt

*) Diese Thüren dürfen nur am Schornsteine oder am zweiten Ofen angebracht werden und müssen in jedem Fall sehr dicht schließen.

man auch sie nach den Trockenzimmern, wo sie in kurzer Zeit wieder brauchbar werden.

Oben (Seite 190) ist schon bei Gelegenheit der Erbauung der Umfassungsmauer des Brennofens bemerkt worden, daß im Mauerwerk derselben eine viereckige Oeffnung von 1 Decimeter im Quadrat, über jeder Feuerung bleiben muß. Diese Oeffnung ist zum Probeholen beim Brennen des Steinguts bestimmt und heißt daher Probeöffnung. Sie wird 40 Centimeter über dem Bogen jeder Feuerung angebracht und so gemauert, daß man durch dieselbe in gerader Linie nach dem Mittelpunkt des leeren Brennofens sehen kann.

In frühern Zeiten wurde die Probeöffnung, durch welche man die Proben holte, nach denen man die Beendigung des Brennens bestimmte, oben in der Mauer, mit welcher der Ofeneingang verschlossen wird, angebracht. Man glaubte, daß wenn in dieser Gegend des Brennofens das Steingut ausgebrannt ist, es nothwendig überall im Ofen gargebrannt seyn müßte. Die Erfahrung hat aber das Unzureichende dieser Ansicht bewiesen, und daß sich nicht nach Proben von einer einzigen Stelle des Ofens beurtheilen läßt, ob die Hitze in ihm überall gleich hoch sey. — Am Eingang wirkt nur die von den beiden Feuerungen zur Seite desselben zusammenströmende Hitze, während die Kapseln, die gerade vor den Feuerungen und dicht darum stehen, unmittelbar den größten Theil der Flamme des Brennmaterials erhalten. Daraus folgt, daß das Garbrennen an diesen Stellen viel früher bewirkt wird und daß es daher nöthig ist, von diesen Stellen des Ofens Proben zu holen, nach welchen man den Grad der Hitze in der Mitte desselben ungefähr zu beurtheilen im Stande ist.

Wenn man Geschirr aus einer Masse brennen sollte, die beim stärksten Feuersgrad nicht schmilzt,

so könnten die Proben, nach denen die Beendigung des Brennens (das Abbrennen) bestimmt wird, aus einer Probeöffnung des Eingangs geholt werden, weil man in diesem Fall das Schmelzen der Geschirre von den Feuerungen durch zu anhaltendes Brennen nicht zu befürchten hätte, nur Sorge tragen dürfte, an diesen Stellen sehr gute Kapseln hinzusetzen, und dann ziemlich gewiß seyn könnte, daß, wenn das Geschirr am Eingang hinreichend gar gebrannt ist, der ganze Einsatz des Ofens gut ausgebrannt seyn würde. — Dieser Fall findet aber beim Brennen des Steinguts nicht statt, denn dieses verliert, wenn es zu viel Feuer beim Brennen erhält, nicht allein seine schöne weiße Farbe, sondern verzieht und verwirft sich auch dermaßen, daß es unverkäuflich wird. Selbst in dem Fall, daß eine Masse zu Geschirren im heftigen Feuer nicht sehr weich würde, wie bei den besseren Porzellanmassen, ist es doch immer zweckmäßiger, beim Garbrennen derselben über jeder Feuerung eine Probeöffnung anzubringen. Dem Brenner wird die Arbeit dadurch erleichtert, indem er das Wachsen der Hitze an den verschiedenen Stellen des Ofens besser beobachten und das Feuer nach Erfordern an einer Stelle verstärken, und an der andern mäßigen kann, so daß es ihm bei einer großen Anzahl Proben von allen Punkten des innern Ofenumkreises nicht schwer fällt, überall in demselben das Steingut gleich gut auszubrennen. —

Man bringe daher um die Zeit des Abbrennens genau bestimmen zu können, über jeder Feuerung, wie oben angegeben, eine Probeöffnung an. — Sie werden vor dem Brennen mit einer viereckigen dicken Thonplatte, Vorsetzer genannt, die genau in die Probeöffnung passen muß, zugesetzt. Dieser Vorsetzer hat in der Mitte ein kleines rundes Loch, welches nach der äußern Seite des Ofens weiter wird,

und dazu dient, durch eine hineingesteckte lange spitzige Eisenstange den Vorsetzer wegzunehmen, wenn man das Feuer im Ofen betrachten, oder eine Probe holen will.

Wir kommen nun zur Beschreibung des im Innern des Steingutofens befindlichen Ofenherdes, auf welchem die Kapselstöße stehen. Er verdient seiner Wichtigkeit wegen eine ausführliche Erklärung.

Die Höhe des Ofenherdes bestimmt sich nach dem Boden (Aschfall oder Kohlenherd) der Feuerungen. Er muß 36 Centimeter höher als dieser liegen, damit die Kohlen und Brände Raum haben, und nicht durch die Feuerlöcher in den Ofen gleiten. —

Es gab eine Zeit, in welcher man die Ofenherde massiv und ganz aus einem Stücke mauerte. Verständige Fabrikanten bemerkten, daß die in der Mitte des Ofens und unten über dem Herd befindlichen Geschirre nicht so viel Feuer als diejenigen erhielten, die in der Nähe des inneren Umkreises des Brennofens standen. Sie versuchten daher, in der Dicke des Herdes Kanäle anzubringen, durch welche sich die Flamme unten und im Innern des Ofens mehr vertheilen konnte. —

Diese Kanäle, die durch 3 in Fig. 14 angedeutet sind, gehen alle vom innern Umfang des Ofens nach dem Mittelpunkt. Man bringt vor jeder Feuerung einen an. Sie vereinigen sich im Mittelpunkt des Herdes in einen Kreis, der zwischen drei oder vier Kapseln fällt und von wo aus die Flamme zwischen diese Kapselstöße dringen kann, um sie zu erhitzen und um die darin enthaltenen Geschirre gar zu brennen. — Die Kanäle werden durch andere kreisförmige, welche die ersteren durchschneiden, noch unter einander verbunden. — Alle diese Herdkanäle werden mit feuerfesten Ziegeln von 60 Millimeter

Dicke zugedeckt, indem man, ähnlich wie bei den Zugkanälen im Gewölbe, von Entfernung zu Entfernung Oeffnungen läßt, die der Flamme, um sich zwischen den Kapselstößen verbreiten zu können, zum Ausgang dienen. Es ist kaum nöthig, darauf aufmerksam zu machen, daß, ehe diese Oeffnungen in den Herdkanälen, aus denen die Flamme treten soll, bestimmt werden, man die Durchmesser der Kapseln, die an jeder Stelle kommen sollen, berücksichtigt, und beim Einsetzen stets Kapseln von derselben Größe an demselben Fleck stellen muß. Stellte man größere hin, so würden die Oeffnungen der Herdkanäle bedeckt und unnütz werden; stellte man kleinere Kapseln hin, so würde man dadurch zu bedeutende Zwischenräume erhalten und großen Schaden durch einen zu weiten Einsatz haben.

Diese Vertheilung einer großen Menge Kanäle überall im Ofenherd, und mit so vielen Oeffnungen als die Umstände erlauben, ist eine ganz vorzügliche Erfindung. Unten und besonders in der Mitte des Ofens, wo es nöthig ist, die Flamme hinzuziehen, erhält man dadurch eben so viel Feuer als oben. — Kurz, alle Vortheile, die das Steingutbrennen unter einem Herdgewölbe gewährt, werden dadurch, ohne die mit demselben verknüpften Nachtheile, erlangt. Brennt man unter einem Herdgewölbe, so muß dieses erst erhitzt und glühend seyn, ehe es die Geschirre werden, die sich auf demselben befinden, dahingegen die Ziegel von 50 Millimeter Dicke, mit denen die Herdkanäle bedeckt werden, bald von der Hitze durchdrungen und alle in der Mitte des Ofens befindliche Kapseln von derselben erreicht werden, wodurch die Brennzeit bedeutend verkürzt wird. —

Die Oeffnungen der Feuerungen nach der inneren Seite des Ofens, die Feuerlöcher bleiben nicht ganz offen, denn der fortwährend heftige Feuerstrom

aus ihnen würde die gegenüberstehenden Kapseln bald zu Grunde richten, ehe noch einmal das Feuer höher im Ofen bedeutend gewirkt hätte. — Man kommt diesem Uebelstand zuvor, indem man vor der Mündung der Feuerlöcher im Ofen eine Art kleinen Schornstein von feuerfesten Mauersteinen erbaut. Seine Höhe ist der Höhe vom Ofenherde bis zum Bogen des Feuerlochs 32 Centimeter gleich. Die Mauerstärke desselben wird 11 Centimeter und tritt nicht mehr als 16 Centimeter auf dem Herd vor. Seine Gestalt ist bald nach einer Kreislinie, bald mit rechtwinkligen Ecken und regelt sich nach der Willkühr des Fabrikanten. Besser ist jedoch die erstere, weil man dabei nicht so viel Platz am Umkreis des Ofens verliert, wie man bei 2 Fig. 14 sehen kann. In beiden Fällen werden diese Schornsteine oder Feuerwächter nicht ganz zugemauert, sondern sie erhalten auf den Seiten und in der Mitte größere oder kleinere Oeffnungen, um der Flamme einen Ausweg zu lassen, durch welchen sie sich zwischen die Kapselstöße vertheilen kann. — Diese Oeffnungen müssen, rücksichtlich der Kanäle im Ofenherd, unten enger als oben seyn. Sollte man jedoch gegen seinen Vortheil keine Kanäle im Herd angebracht haben, so müssen, um die Flamme möglichst auf den Ofenherd hinzuziehen, die Oeffnungen im Feuerwächter unten weiter als oben seyn. Der obere Theil der Feuerwächter bleibt offen und findet die übrige Flamme hier ihren Ausweg. Sie vertheilt sich zwischen die Kapselstöße und vereinigt sich mit den Flammen aus den übrigen Feuerungen. Alles trägt bei einer solchen Brennofenkonstruktion dazu bei, überall im Ofen gleich stark gebranntes Geschirr zu erhalten. — Wenn ich zu den Brennmaterialien und zu den verschiedenen Gattungen, von denen man Gebrauch macht, komme, so werde ich

mich über die Gestalt, welche die Feuerungen zu jeder besondern Gattung haben müssen, äußern.

So weit vom französischen Steingutofen zum Brennen bei Holz, jetzt zur Beschreibung des englischen Steingutofens bei Steinkohlen.

Der Ofen ist Fig. 14 in Grundriß angegeben. Hinsichtlich des Durchmessers und der Höhe verhält er sich beinah wie der französische Ofen, aber in allem Uebrigen ist er wesentlich von ihm verschieden.

In Frankreich haben die Steingutöfen drei bis sechs, selbst acht Feuerungen; die letzte Anzahl findet sich jedoch nur bei solchen von bedeutendem Inhalt und großem Durchmesser. In England haben aber die kleinsten Steingutöfen nicht unter sechs Feuerungen, und die größeren zehn, auch zwölf Feuerungen. Ich habe in England Steingutöfen von 4 Meter Durchmesser gesehen, denen man sogar vierzehn Feuerungen gegeben hatte. Dies Verfahren ist sehr zweckmäßig und ohne sich darauf zu beziehen, daß die Engländer dem Ofen viele Feuerungen geben müssen, weil sie mit Steinkohlen brennen, beachte man, daß, wenn die Anzahl der Feuerungen vermehrt wird, zugleich die Berührungspunkte des Feuers vermehrt werden, und daß wir daher, ungeachtet in Frankreich in den meisten Fabriken mit Holz gebrannt wird, ganz wohl thun würden, die Engländer nachzuahmen, und unsern Steingutöfen mehr Feuerungen zu geben, wodurch wir das Steingut mit weniger Schwierigkeiten und besserem Erfolg brennen würden. —

Einige englische Steingutfabrikanten haben ungefähr in der Höhe der Feuerung zwei Oeffnungen in der starken Umfassungsmauer des Ofens angebracht. Die eine geht wagerecht von außen nach innen in der Richtung nach dem Mittelpunkt des Ofens, die andere, die etwas über der ersten steht,

geht diagonal durch die Ofenwand nach oben. Beide Oeffnungen, die man Luftlöcher (ventouses) nennt, sind bestimmt, atmosphärische Luft in den Ofen zu schaffen, und je nachdem man sie theilweise oder ganz verschließt oder öffnet, die Flamme mehr oder minder in das Innere des Ofens zu vertheilen. Verschließt man sie ganz, so kann die atmosphärische Luft nur durch die Feuerungen in den Ofen dringen, und zieht und reißt die Flamme mit Gewalt nach der Mitte des Ofens. Oeffnet man sie hingegen, so wird der Zug durch die Feuerungen vermindert, indem die Luft Gelegenheit findet, über denselben in den Ofen zu dringen und sich in demselben zu vertheilen. Durch die verringerte Heftigkeit des Zuges wird die Flamme nicht mehr so gewaltig in das Innere des Ofens gerissen, sondern mehr gegen das Obertheil des Ofens geleitet und beharrlich gegen die obern Kapseln zu wirken genöthigt. —

Wenn eine Vergleichung erlaubt ist, so kommt mir unsere französische Holzfeuerung am Steingutofen wie zwei nah zusammenstehende Felsen, die den raschen Lauf eines Stroms hemmen, vor. Das Wasser (wie die Luft, die beide Flüssigkeiten sind, und sich in dieser Hinsicht gleich verhalten) dringt mit unglaublicher Schnelligkeit durch diese Lücke, wird aber der Durchgang vergrößert, und zur Seite desselben Oeffnungen angebracht, so vermindert sich die Heftigkeit des Stroms, im Verhältniß zum geringeren Widerstand, den er auf seinem Wege findet. Gerade eben so ist es mit der Luft. Darum wird auch nur bei halbgeöffneter Thür ein Licht durch dieselbe ausgelöscht, weil in dem verengerten Raume die einzelnen Molecülen der Luft einander schneller folgen.

Der Steingutofen der Engländer hat kein kuppelförmiges Gewölbe, und keine geebnete Fläche auf

demselben. — Das Gewölbe ist flach, und er hat äußerlich beinahe die Gestalt eines stehenden Bienenkorbes. Man sehe den Durchschnitt des Ofens Fig. 16. Das Gewölbe ruht auf der Umfassungsmauer und bildet eine flache, äußerlich konvexe Kappe, in welcher die Oeffnungen für die Zugkanäle sind. Sie sind viereckig, auf jeder Seite 1 Decimeter lang. Ihre Anzahl richtet sich wie bei den französischen Oefen, nach der Größe des Brennofens. Der mittlere Zugkanal ist allein rund und hat 30 bis 32 Centimeter Durchmesser. —

In England findet man fast niemals Brennöfen in den Gebäuden, sondern gewöhnlich sind sie in der Mitte eines mehr oder minder großen Hofes erbaut. Diese Einrichtung hat ihr Gutes, aber auch ihre großen Unbequemlichkeiten. — Die in der Mitte des Hofes erbauten Brennöfen stören den Zusammenhang der andern Werkstätten nicht, und man kann ohne alle Behinderung die Zahl der Brennöfen nach Bedürfniß vermehren. Ich habe Fabriken in England gesehen, auf deren Hofe bei vierzig Brennöfen in vier oder fünf Reihen neben einander standen. Auch sind diese englischen Steingutöfen entfernt von den Gebäuden, ohne Zimmerarbeit und ohne schützendes Dach, wohlfeiler als die französischen, die von Werkstätten umgeben sind. Weil sie ganz und gar von Mauersteinen erbaut sind und sich kein Holz an ihnen befindet, so kann der Fabrikant bei solchen ganz freistehenden Oefen ohne alle Besorgniß für Feuersgefahr seyn. —

Dies sind die Vortheile eines freistehenden Brennofens, die aber bei weitem durch die Vortheile in Gebäuden angebrachter Brennöfen überwogen werden. Die letzteren haben die Bequemlichkeit, daß man die Steingutgeschirre, ohne das Gebäude zu verlassen, in den Ofen schaffen kann, was bei den

englischen Oefen nicht Statt findet, bei welchen man den Weg aus den Arbeitszimmern nach dem Ofen über den Hof machen muß. Bei nasser Witterung ist dies unangenehm und nachtheilig für die Geschirre, die vor dem Rohbrennen oder Glattbrennen dem Regen ausgesetzt werden. Dazu das Unvortheilhafte, die Hitze aus den Zugkanälen ungenützt zu verlieren, keine Trockenzimmer um den Ofen, keinen Verglühofen, nicht einmal einen flachen Herd über dem Steingutofen anbringen zu können, um die entweichende Hitze zum mäßigen Verglühen benutzen zu können. Da ferner keine Thür am Schornstein, keine Klappe auf demselben angebracht werden kann, weil kein Schornstein vorhanden ist, so kann man auch durch Oeffnen der Ersteren und Schließen der Letzteren nach dem Brennen nicht das Entweichen der Hitze verhindern, die zum Erwärmen der um den Ofen liegenden Werkstellen und zum besseren Trocknen der Steingutgeschirre benutzt werden könnte. —

Bei solchen Nachtheilen scheint es sehr fehlerhaft zu seyn, die Brennöfen mitten auf dem Hof der Fabrik zu erbauen, und es ist besser, hierin nicht die Engländer nachzuahmen. Was kann sie aber bewogen haben, ihre Oefen in freier Luft ohne Verglühofen und ohne Schornstein zu erbauen? — Gewiß nicht bessere Ergebnisse beim Steingutbrennen, nur allein die ungeheure Größe ihrer Steingutfabriken und der sehr niedrige Preis ihres Brennmaterials. —

Würden die englischen Fabrikanten ihre Brennöfen nach Art der Franzosen in den Gebäuden anlegen, so würde ihnen der Raum fehlen, Dreher und Former mit ihrem Geräthe unterzubringen. Hätten sie in ihren Fabriken nur drei oder vier Brennöfen, wie in den französischen Fabriken, so

würden sie solche bestimmt in den Gebäuden angelegt haben, aber vierzig Brennöfen sind nicht so leicht untergebracht. Das hat sie wohl hauptsächlich zu diesem Verfahren genöthigt. —

Außerdem sind die meisten Steingutfabriken in England so nah bei den Steinkohlenflötzen angelegt, daß sie das Brennmaterial um einen niedrigen Preis haben, und alle ihre Werkstätten für sehr geringe Kosten beheitzen können. Eine so sehr sorgfältige Benutzung der Hitze, die die Brennöfen nach dem Abbrennen noch gewähren können, braucht daher nicht von ihnen berücksichtigt zu werden.

Wenn die englischen Steingutbrennöfen nicht in Gebäuden angelegt sind, so sind sie doch gegen den Regen geschützt. Sie sind mit einem großen von Mauersteinen erbauten Mantel umgeben. Dieser Mantel Taf. II. Fig. 17 hat immer nur einen Eingang. Wenn die Brennöfen groß sind, so steht unter jedem Mantel nur einer, haben sie aber einen kleinen Durchmesser, so stehen zwei auch drei unter einem Mantel, der freilich dann sehr groß ist. —

Die Mäntel werden von Mauersteinen in Kalkmörtel erbauet. Wenn der Mantel die Höhe des Ofengewölbes erreicht hat, so bedient man sich statt des Kalkmörtels eines fetten Thons, weil der erstere durch die Hitze aus den Zugkanälen leiden und zu Staub zerfallen würde, während der Thon durch die Hitze erhärtet. Auswendig werden die Fugen des Mantels mit Mörtel aus hydraulischem Kalk ausgestrichen, damit der Regen nicht eindringen kann. Der sanfte Abfall der äußern Ofenfläche verhindert, daß das Regenwasser sich auf ihr aufhält. —

Ich bemerke noch, daß die Mäntel, so groß sie auch seyn mögen, durch kein Holz- oder Eisenwerk unterstützt werden, daß die Schichten des Mauerwerks vollkommene, immer enger werdende Kreise

bilden und dadurch die Dauerhaftigkeit des Ofens herbeiführen. — Da jeder Mauerstein durch die benachbarten unterstützt wird und alle sich um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt spannen, so kann der Mantel lange Zeit dem Einfluß der Witterung und der Jahreszeiten widerstehen. —

Die Engländer behaupten, daß ihre Brennöfen, die nur einen Eingang in den Mantel haben, besser sind als die unserigen, die sich in Gebäuden mit vielen Thüren befinden. Ich glaube das nicht. — Stützen sie ihre Behauptung nur auf den einen Eingang im Mantel, so ist sie schlecht begründet, denn die Thür an diesem ist während des Brennens verschlossen, und die Zugluft dringt in den Raum zwischen Ofen und Mantel nur durch Oeffnungen, die man unten in diesem, jeder Feuerung gegenüber angebracht hat. Sie glauben, daß durch diese Einrichtung kein Wind durch seinen Luftdruck der Flamme, die in den Ofen tritt, entgegenwirkt, weil durch die kleinen Einströmungsöffnungen nie mehr Luft in den Ofen dringen kann, als zum Verbrennen nöthig ist. Wir können aber an unsern Brennereigebäuden während des Brennens die Thüren eben so gut verschließen, und jedes einseitige Einwirken des Luftdrucks auf eine Feuerung zum Nachtheil der andern dadurch verhindern. Kurz, aus welchem Gesichtspunkt man auch die Sache betrachtet, die Erbauung von Steingutbrennöfen unter einem freistehenden Mantel wird nur durch die Größe ihrer Fabriken und den geringen Preis ihrer Brennmaterialien entschuldigt. —

Ihre Brennöfen sind im Herd eben so mit Herdkanälen versehen, wie die französischen Steingutöfen. Ich glaube sogar, daß wir diese große Verbesserung später angenommen haben, als die Engländer, die durch Anwendung der Steinkohlen beim Brennen auf die Benutzung solcher Herdkanäle

geradezu hingewiesen wurden. Jeder Fabrikant, der den Herd seines Brennofens nur einmal mit solchen Kanälen versehen und sich von ihrem Nutzen durch die Erfahrung überzeugt hat, wird gewißlich eine Einrichtung nicht wieder ändern, die so manche Schwierigkeit beseitigt. —

In den englischen Steingutöfen sind die mit BB Taf. II. Fig. 16 bezeichneten Feuerungen nicht so breit, vorzüglich nach oben, als bei den französischen Oefen, wozu die Verschiedenheit des Brennmaterials die Veranlassung gibt. Die Steinkohlen, die man in England zum Brennen des Steinguts anwendet, sind immer in kleineren und größeren Stücken, die größten aber doch nicht über 2 Decimeter im Durchmesser, und bedürfen daher keiner breiten Oeffnung, um in die Feuerungen geschüttet werden zu können. Man hat sie daher sehr zusammengezogen, indem man sie ungefähr bis an den Bogen steigen läßt. — Die atmosphärische Luft ist durch den heftigen Zug gezwungen, nur durch drei Oeffnungen, jede von 12 Centimeter im Quadrat, die ganz unten an der Feuerung angebracht sind, in dieselbe einzudringen. Diese Luft strömt daher mitten durch die brennenden Steinkohlen, verursacht eine lebhafte Verbrennung und schafft viel Hitze in den Ofen. —

In mehreren englischen Steingutfabriken habe ich Brennöfen gefunden, die in der Vertiefung der Feuerung gegossene eiserne Roste hatten, auf welchen die Steinkohlen brannten. Die Feuerungen hatten dann keine Oeffnung oben, sondern vorn eine Thür, durch welche das Brennmaterial eingeschüttet wurde. Ich muß gestehen, daß wenn in einem solchen Ofen gebrannt wird und alle Feuerungen auf einmal befeuert werden, kein Gebläse an einem Hochofen eine heftigere Verbrennung und ein stärkeres

Geräusch durch die bewegte Luft hervorzubringen im Stande ist, woher denn auch diese sehr großen Oefen in weniger als 24 Stunden abgebrannt werden. Sie haben aber einen sehr großen Fehler, denn sie erfordern, daß alle Kapseln im Ofen im besten Zustand sind und nicht die kleinste Spalte haben, sonst fliegt Asche und Staub, durch die Gewalt der einströmenden Luft, an die Steingutgeschirre an und wirkt höchst nachtheilig auf die Glasur. — Außerdem verursacht das rasche und heftige Feuer bei diesen Oefen vielen Ausfall unter dem gebrannten Steingut. —

In England und in Frankreich werden die neuerbauten Oefen äußerlich der größern Haltbarkeit wegen mit eisernen Reifen versehen. Ihre Anzahl bestimmt sich nach der Größe der Oefen, gewöhnlich bringt man sie in einer Entfernung von 45 bis 50 Centimeter von einander an. Sie werden 8 Centimeter breit und 25 Millimeter dick, wenn der innere Ofendurchmesser 4 Meter hat. Bei geringerem Ofendurchmesser macht man auch die Reifen schwächer. Insbesondere müssen die Stellen des Ofens mit Reifen versehen werden, wo die Widerlager der Gewölbe anfangen, denn diese Stellen leiden am wesentlichsten durch den fortwährenden Druck und durch die Ausdehnung des Gewölbes während des Brennens. Diese Ausdehnung ist oft so heftig, daß die stärksten eisernen Reife im Augenblick, wo man es am wenigsten erwartet, zersprengt werden. Wenn sich ein solcher Fall ereignet und sich Spalten in der Umfassungsmauer zeigen, so sei man überzeugt, daß das Gewölbe gelitten hat. Es verliert dann seine Spannung, versackt sich, reißt nach seiner ganzen Ausdehnung und ruht nicht mehr gehörig auf allen Punkten. Wenn man unangenehme Zufälle vermeiden und das Leben der Arbeiter beim Füllen

und Ausnehmen des Ofens nicht gefährden will, so ist es dann die höchste Zeit das alte Gewölbe abzubrechen und ein neues zu mauern. —

Will man den Brennofen gehörig sichern, so begnüge man sich nicht mit den von oben bis unten in gehöriger Entfernung angebrachten Reifen, sondern lasse unter diesen Reifen noch viereckige eiserne Stangen, 50 Millimeter auf jeder Seite stark, heruntergehen. Sie werden lothrecht und 30 Centimeter in die Ofenmauer versenkt angebracht. An jeder Seite des Ofeneingangs kommt eine, die übrigen werden so auf den Umkreis der Mauer vertheilt, daß die Feuerungen immer zwischen zwei solchen Stangen treffen. Auf diese Weise ist der Ofen vollständig geschützt. —

Aus allem Vorhergehenden ersieht man, worin sich der französische Steingutofen vom englischen unterscheidet. Wenn man die Verschiedenheit beider Oefen genauer in Betracht zieht, so überzeugt man sich, daß die englischen Oefen ihre eigenthümliche Form nur durch örtliche Ursachen erhalten haben, die in der großen Ausdehnung der Fabriken und in dem Brennmaterial liegen. Andere Ursachen nachzuweisen, ist nicht möglich. Man glaube nicht, daß diese Oefen, weil sie unter einem Mantel stehen, der nur einen Eingang und nur einen obern Ausweg für den Rauch hat, und weil sie mitten im Hofe erbaut sind, besseres Steingut als die oben beschriebenen französischen Brennöfen geben, die eben so scharf ziehen und mit derselben Lebendigkeit ihr Brennmaterial verzehren.

So gern ich zugebe, daß die innere und äußere Gestalt eines Brennofens dazu beiträgt, beim Brennen glückliche Resultate zu gewähren, so hängen diese doch ganz besonders von der Masse ab, aus der das Steingut angefertigt ist, von der Eigen-

thümlichkeit und Reinheit der Massenmaterialien und von ihrem gehörigen Verhältniß in der Masse. Wenn es nur an der Verschiedenheit unserer und der englischen Brennöfen läge, so würden wir längst eben so gutes Steingut als die Engländer haben. Die Vorzüglichkeit ihres Steinguts liegt aber nicht in ihren Brennöfen. Steingut aus den Steingutmassen der Fabriken in Creil, Choisy-le-Roi, Montereau, Gien und aus andern französischen Fabriken wird nicht besser, wenn es in einem englischen Brennofen in Staffordshire gebrannt wird! — Die Brennöfen sind nur Hülfsmittel des zweiten Ranges bei der Steingutfabrikation und tragen in Wahrheit sogar sehr viel durch ihre Form nicht zum Gelingen des Steinguts bei. Das Wesentlichste bleibt stets die Zusammensetzung der Masse. Dies ist so handgreiflich, daß es Niemand bezweifeln darf. Tüchtige Steingutfabrikanten und Personen, die sachverständig die Steingutfabrikation beurtheilen können, wissen sehr wohl, daß das rechte Verhältniß der Mischung und die vollkommene Zusammenstimmung der Masse und der Glasur des Steinguts, die schwierigste Aufgabe für den Fabrikanten ist, der eine schöne und dauerhafte Waare anfertigen will. Das Ausheizen des neuerbauten Ofens geschieht in Frankreich und England, indem man anfangs nur schwaches Feuer anmacht, damit die im Mauerwerk enthaltene Feuchtigkeit sich nach und nach verflüchtigen kann. Von dieser nothwendigen Vorsicht hängt die Erhaltung des ganzen Brennofens ab, denn ein zu rasches Ausheizen kann ihn zerstören. — Durch ein solches entwickeln sich die Wasserdämpfe im Innern des Mauerwerks mit Gewalt, zersprengen die stärksten um den Ofen gelegten eisernen Reife und verursachen äußerlich und innerlich eine Menge Mauerrisse, die der Hitze während des Brennens zu eben so vielen Aus-

gängen dienen. Daher ist es nöthig, beim ersten Brennen im Ofen sehr vorsichtig zu verfahren.

Einige Fabrikanten füllen den neuerbauten Ofen mit rohen Kapseln, rohen Mauersteinen, Thonplatten u. dergl., um beim Ausheizen das Feuer zum Verglühen derselben zu benutzen. Ich finde dies Verfahren nicht zweckmäßig, denn diese Dinge enthalten, wenn sie auch noch so lufttrocken sind, immer noch Feuchtigkeit, welche mit der des Mauerwerks vereinigt, eine Menge Wasserdämpfe erzeugt, die nur schwer und langsam fortzuschaffen sind, statt daß der ledige Ofen viel leichter ausgeheizt ist.

Auf jeden Fall macht man beim Ausheizen des neuerbauten Ofens anfangs nur ein sehr schwaches Feuer in den Feuerungen. Die ersten 24 Stunden brennt man zu diesem Zweck nur solche Brennmaterialien, die keine lange Flamme geben, zum Beispiel starke Holzkloben vom Stammende der Bäume, Steinkohlenabgänge, Torf, überhaupt alles was langsam brennt. Wenn die starken Ofenmauern anfangen inwendig heiß zu werden, verstärkt man das Feuer in den Feuerungen und läßt die Flamme in das Innere des Ofens treten. Auf die Weise unterhält man das Feuer abermals 24 bis 30 Stunden, nach welcher Zeit man die Feuerungen so mit Brennmaterial versieht, daß die Flamme aus den Zugkanälen des Gewölbes tritt. Wenn man nun bemerkt, daß wenig oder gar keine Wasserdämpfe aus dem Ofen mehr entweichen, so kann man aber immer mit Ueberlegung und ohne Uebereilung die Feuerungen reichlich mit Brennmaterial versorgen.

Der Feuersgrad, bei welchem man mit dem Ausheizen des Ofens aufhört, wird nach den Proben beurtheilt. Zu dem Zweck wird vor jede Feuerung ein kleiner Kapselstoß gesetzt, der nur so hoch ist, daß die oberste Kapsel desselben gerade bis zur Mitte

des Probelochs reicht. Man schneidet in dieser ein Loch aus, legt in die Kapsel eine runde Thonplatte (Pumbs), auf welcher man die Proben, kleine gehenkelte Obertassen, stellt, die man nach Erfordern während des Brennens leicht herausnehmen kann. Diese Probetassen werden von der besten Steingutmasse angefertigt und neben ihnen werden in kleinen Schmelztiegeln einige pyrometrische Cylinder und Kugeln gelegt, von denen später das Nöthige erwähnt werden wird. —

Wenn die Hitze im Ofen hoch genug scheint, so nimmt man aus jeder geöffneten Probeöffnung mit einer langen an dem einen Ende in einen dünnen Haken gebogenen eisernen Stange, den man in den Henkel einer Probetasse steckt, eine solche aus dem Ofen. Hat die Tasse hinreichendes Feuer, was man daran erkennt, wenn ein Stück davon nach dem Erkalten am Stahle Funken gibt, so wird mit dem Befeuern des Ofens aufgehört. — Zugleich nimmt man einen von den Schmelztiegeln aus dem Ofen, in welchem die kleinen pyrometrischen Cylinder und Kugeln enthalten sind, probirt, wie weit sich die Cylinder zwischen die Leisten des Pyrometers schieben lassen und untersucht die Farbe, welche die Kugeln angenommen haben, um danach den Grad der Hitze im Ofen, bei welchem das Steingut seine Gare erhielt, beurtheilen zu können. —

Wenn ein neuer Brennofen nach dem Ausheizen gar keinen Fehler bekommen hat, so kann man von vielem Glück sagen, denn obgleich nach der oben gegebenen Vorschrift, das Ausheizen sehr leicht scheint, so finden sich doch oft neue Oefen, in denen nur einmal gebrannt ist, die innerlich und vorzüglich äußerlich von einer unendlichen Menge von Rissen durchzogen sind. Die Veranlassung zu dieser, keine lange Dauer des Brennofens versprechenden Erschei-

nung liegt in der Ungeschicklichkeit dessen, der das Ausheizen geleitet hat, denn es gehört viel Vorsicht dazu, es mit gutem Erfolg auszuführen. — Ein Umstand, der dabei noch wohl zu berücksichtigen, ist die Zeit, welche zwischen der Vollendung des Mauerwerks am Ofen und dem Ausheizen desselben verflossen ist. — Je älter das Mauerwerk, je trockner wird es seyn und um so weniger hat man beim Ausheizen ein Sprengen der eisernen Ofenreifen, ein Ausweichen des Gewölbes oder das Reißen der Umfassungsmauer zu befürchten. In je kürzerer Zeit hingegen das Mauerwerk vollendet ist, je vorsichtiger sei man beim Ausglühen. — Bei der frühern Beschreibung desselben ist angenommen, daß der Ofen wenigstens drei oder vier Wochen Zeit zum Austrocknen nach vollendetem Mauerwerk gehabt hat. Ist das Mauerwerk nicht so alt, so wird das erste schwache Beheizen des Ofens noch länger fortgesetzt, ist es hingegen älter, so kann das Feuer, aber immer mit der gehörigen Vorsicht schon etwas dreister verstärkt werden. Die Letztere ist beim Ausheizen des Ofens um so unerläßlicher, als die Erhaltung dieses kostbaren Bauwerks ganz davon abhängt. Man überlasse es daher nicht den Brennern allein, die dergleichen Arbeiten sehr leicht zu nehmen und selten richtig zu beurtheilen pflegen. — Kurz die eigene Aufsicht des Fabrikanten, ist hier durchaus nothwendig. —

Beim Schluß dieses Kapitels und bei Gelegenheit der erwähnten eigenen Aufsicht des Fabrikanten, kann ich zu bemerken nicht umhin, daß diese nicht allein das Ausheizen des neuen Brennofens, sondern auch alle verschiedenen Handarbeiten in der Fabrik umfassen muß. Er kann, wenn eine günstige Gelegenheit da ist, sich einen Geschäftsführer oder einen Fabrikdirektor, der vollkommen mit der Fabrikation

vertraut ist, zulegen, aber alsdann sorge er durch eine verständige Einrichtung auch dafür, daß dessen Interesse an sein eigenes und an das der Fabrik geknüpft ist. Nur in diesem Fall wird sich Sorgfalt und Thätigkeit bei der Fabrik vereinen. Von allen guten Rathschlägen, die ich in diesem Buche ertheilt habe, ist dieser, wenn man ihn genau befolgt, einer der nützlichsten. —

Zweites Kapitel.

Von den Kapseln, Böden oder Pumbsen, Thonplatten, Pinnen, Böcken und Rollen.

Der mit der Fabrikation nicht Vertraute glaubt beim Anblick eines Steingutgeschirres nicht, wie viele Werkzeuge und Geräthe zu seiner Anfertigung nöthig sind und meint gewöhnlich, daß eine so allgemein verbreitete und alltägliche Thonwaare auf sehr einfache Weise angefertigt wird. Beim Lesen dieses Werks überzeugt er sich aber bald, daß dies nicht der Fall ist und daß mancherlei Werkzeuge dazu gehören, diese schöne Kunst, die in der Ausübung schwieriger ist, als es anfänglich scheint, mit Erfolg zu betreiben.

Berücksichtigt man die verschiedenen Gegenstände, die wir bisher abgehandelt haben, besonders die Kenntniß und chemische Untersuchung der Thonsorten, beachtet man mit Aufmerksamkeit das, was über die durchsichtige Glasur mitgetheilt werden wird, die Uebereinstimmung, die zwischen ihr und der einmal gebrannten Masse seyn muß, die Erklärung der Erscheinungen beim Brennen und die Gesetze, auf welche die Lehre von der Verbrennung ruht, so über-

zeugt man sich, daß wenige Zweige des Gewerbfleißes eine größere Menge wissenschaftlicher Bildung verlangen, als die, welche die Anfertigung eines weißen Steinguts mit durchsichtiger Glasur zum Zweck haben.

Es ist schon erwähnt und kann, wie manche andere Dinge bei der Beschreibung einer Kunst, nicht oft genug wiederholt werden, daß, je mehr chemische, mineralogische, physikalische und pyrotechnische Kenntnisse der Fabrikant besitzt, er desto ausgezeichneter seine Kunst ausüben wird. Mit Hülfe dieser Kenntnisse löst er leicht alle Schwierigkeiten der Fabrikation und bringt sie in kurzer Zeit auf den Gipfel der Vollkommenheit, indem er den Schlüssel zu allen Ergebnissen der verschiedenen Arbeiten hat. —

Mit Hülfe solcher Kenntnisse und auf eine langjährige Erfahrung gestützt, habe ich mich der Herausgabe dieses Werkes unterzogen, welches ich den jüngeren und älteren Fabrikanten, von denen die Letzteren vielleicht nicht viel Neues darin finden, mit Vertrauen vorlege. Ich habe darin so viel als möglich auf die Elementarkenntnisse, die dem Steingutfabrikanten nothwendig sind, aufmerksam gemacht, um das Verlangen zu erwecken, sie genauer kennen zu lernen. Wer dies wünscht, muß die Werke, die die davon handeln, sorgfältig studiren, hier würde es zu weit führen, sich mehr in das Wissenschaftliche einzulassen. — Ich kehre zur Beschreibung der Fabrikation zurück, von der ich vielleicht schon zu weit abgeschweift bin. —

Kapseln, Kassetten oder Kocker sind eine Art runder cylindrischer Büchsen, die aus einer Masse von feuerfestem Thon und Scharmotte angefertigt werden. Sie dienen dem Steingut als Hülle während des Brennens im Ofen, schützen es vor der unmittelbaren Berührung der Flamme und vor dem

Anfliegen der Asche, die theilweise durch den heftigen Zug aus den Feuerungen in den Ofen gerissen wird. — Sie müssen nothwendig von unschmelzbarem Thon angefertigt werden, weil sie während des Brennens vor den Feuerungen im Ofen der heftigsten Hitze ausgesetzt, mit Steingut angefüllt und eine auf die andere in Säulen (Kapselstößen) bis zum höchsten Punkt des Ofens auf einander gestellt sind. Würde der Thon, aus dem sie angefertigt sind, in der Hitze auch nur weich, so sieht man ein, daß dies die nachtheiligsten Folgen haben müßte. Die Kapselstöße würden im Ofen zusammensinken, umfallen und alles in der größten Unordnung unter einander liegen. — Nur durch Anwendung eines sehr feuerbeständigen Thons zur Kapselmasse vermeidet man ein solches Unglück. —

Fast alle Steingutfabrikanten gewinnen in der Fabrik durch das oben Seite 52 angegebene Verfahren, beim Putzen des Thons zur Steingutmasse, den Thon zur Kapselmasse. — Bei diesem Putzen werden die durch ein wenig Eisenoxyd gefärbten Theile des Thons, die der Steingutmasse durch Ertheilung einer Farbe schaden würden, ausgeschieden. — Dieser ausgeschiedene Thon ist zur Kapselmasse sehr wohl anwendbar, da eine Färbung dieser nicht schadet und der Eisenoxydgehalt zu gering ist, um den Thon beim Rohbrennen des Steinguts schmelzbar zu machen. —

Aller beim Putzen ausgeschiedene gefärbte Thon wird daher gesammelt und in Haufen vor Regen geschützt aufbewahrt. Wenn davon Kapseln angefertigt werden sollen, so wird er in große Fässer geschüttet und so viel Wasser darauf gegossen, bis er davon bedeckt ist. Nach 10 oder 12 Stunden ist er im Wasser nicht aufgelöst, aber vollkommen so aufgeweicht, um ihn mit den bloßen Füßen durch-

treten zu können. Ein Arbeiter nimmt ihn nun aus den Fässern und schüttet ihn auf einen ebenen, entweder mit großen harten Feldsteinplatten ausgelegten oder auf starken Balken gedielten Fußboden, der vorher mit einer bestimmten Menge Scharmotte bestreut ist, damit der Thon sich leichter abschaufeln läßt, wenn man ihn durchtreten will. Er wird breit aus einander geschüttet, weil sich dann die Scharmotte gleichförmiger vertheilen läßt. —

Die Scharmotte wird aus den Bruchstücken aller Kapseln (Kapselscherben) angefertigt, die man nach langem Gebrauch, wenn sie so zerbrochen sind, daß sie nicht wieder vortheilhaft zusammengesetzt werden können, zurückgelegt hat. Die Bruchstücke feuerfester Mauersteine, die beim Abbrechen alter Brennöfen gewonnen werden, sind ebenfalls dazu zu verwenden. Alle diese alten Materialien müssen sorgfältig in einem Winkel des Fabrikhofes gesammelt werden. — Verwendet man sie nicht zur Scharmottebereitung, so sind sie sehr gut zur Befestigung der Fahrwege zu benutzen. In Staffordshire in England, wo es unzählige Porzellan- und Steingutfabriken gibt, sind alle Landstraßen mit solchen Scherben bedeckt und widerstehen dem Eindruck der Wagenräder so gut, wie der härteste Kies. —

Seite 75 ist gezeigt worden, wie man sich die Scharmotte durch Walzen oder Pochen der Kapselscherben anfertigen kann. Es gibt noch zwei andere Mittel zu demselben Zwecke. —

Man mauert zum Beispiel ein massives Viereck von 50 bis 55 Centimeter im Quadrat. Die Höhe desselben, einschließlich der harten Feldsteinplatte, die es bedeckt, muß etwa 70 Centimeter, oder die halbe Höhe des Arbeiters betragen. Die Feldsteinplatte wird so dick als möglich ausgewählt und gut auf dem Mauerwerke befestigt. Nach der Seite, wo der

Scharmottemacher daran arbeitet, muß sie etwas abhängen. Die andern drei Seiten des Steins sind mit einem 30 Centimeter hohen hölzernen Rand versehen, um das Herunterspringen der Scharmotte, wenn die Kapselscherben mit dem Schlägel zerklopft werden, zu verhindern. —

Der Schlägel Taf. II Fig. 18 ist eine runde dicke Scheibe von weißbuchnem Holze, 15 Centimeter im Durchmesser und 18 Centimeter dick. Etwa in der Mitte der Dicke an einem Punkt des Umkreises erhält sie ein Loch, um einen Handgriff von 22 Centimeter Länge darin zu befestigen. Eine der beiden Flächen des Schlägels muß einen etwas geringeren Durchmesser als die andere haben. In der größeren Fläche, mit welcher man die Kapselscherben zerklopft, wird eine große Anzahl starker Nägel mit spitzigen Köpfen eingeschlagen, um den Schlägel dauerhafter zu machen. —

Ein anderes eben so einfaches Verfahren, sich Scharmotte zu machen, ist das folgende. Man pflastert mit möglichst kleinen Fugen einen Ort mit großen und harten Feldsteinen, und stößt auf diesen mit einer Art Handramme, wie solche die Steinsetzer beim Pflastern der Straßendämme haben, die Kapselscherben und hart gebrannten Mauersteinstücke klein. — Die Scharmottemacher finden übrigens dies Verfahren viel angreifender und ermüdender, als das vorher angegebene.

Auf welche Weise man auch die Kapselscherben zerkleinert, so ist es jedesmal nöthig, sie vorher etwas anzufeuchten, um das heftige Stäuben, was dem Arbeiter sein Geschäft noch mehr erschwert, zu verhindern. Die feingestoßenen oder feingeklopften Kapselscherben werden durch ein mehr oder weniger feines Drahtsieb gesiebt.

Es ist nöthig, daß die Scharmotte zur Kapselmasse gehörig fein gesiebt ist, damit die Kapseln dauerhafter und haltbarer werden. Sie können dann längere Zeit eine beträchtliche Last ohne zu zerbrechen tragen, öfters zum Brennen des Steinguts benutzt werden und dadurch dem Fabrikanten eine bedeutende Ersparung gewähren. —

Ist die Scharmotte zu fein und mehlartig, so werden die damit angefertigten Kapseln nur sehr langsam trocknen und sind sie endlich lufttrocken, beim ersten Brennen zerspringen, insbesondere wenn sie vor den Feuerlöchern stehen, und wenn die Hitze etwas rasch zunimmt. Die geringe Menge Feuchtigkeit bringt dies hervor, die vor dem Brennen immer noch in den dicken Seitenwänden der Kapseln zurückbleibt, sich durch die erste Einwirkung der Hitze in Dämpfe verwandelt, einen Ausweg sucht und, da die kleinsten Theile des Thons, wegen des geringen Inhalts der Scharmottekörner, sehr nahe aneinander stehen, keinen findet. Der Widerstand des Thons wird dann geringer, als die wachsende Kraft der zum Theil eingepreßten Wasserdämpfe und die Kapsel zerreißt mit einem deutlichen Knall. So oft man ihn hört, so oft ist eine Kapsel unbrauchbar geworden. —

Diesen Nachtheil zu vermeiden, nehme man aber auch keine zu grobe Scharmotte zur Kapselmasse, denn mit solcher angefertigt, haben die Kapseln keine Festigkeit und die Folge davon ist: viel Bruch beim Steingutbrennen. Allerdings trocknen die Kapseln, in deren Masse viele und grobe Scharmotte ist, schneller und können sehr bald zum Steingutbrennen benutzt werden, aber der Nachtheil bleibt beim Brennen nicht aus.

Am besten ist es daher sich zum Sieben der Scharmotte eines Drahtsiebes zu bedienen, an welchem

12 bis 15 Drahtfäden auf eine Länge von 27 Millimeter gehen. Mit der durch solche Siebe gesiebten Scharmotte wird man alle oben bemerkte Nachtheile vermeiden.

Wenn man über die Feinheit der Scharmotte ins Reine ist, so hat man noch die Menge zu bestimmen, die man, um gute Kapseln zu erhalten, der Kapselmasse zuzusetzen hat. — Darüber herrscht aber nicht die mindeste Uebereinstimmung in den Fabriken. Jeder Fabrikant hat sich ein Verhältniß des Thons zur Scharmotte gewählt, wie er es für das Beste hält, welches aber bei jeder Fabrik ein anderes ist. Sie pflegen es mit den Scharmottesieben eben so zu halten, der Eine hat ein grobes, der Andere ein feines, keiner richtet sich nach einer bestimmten Regel. Da jedoch insbesondere für den Anfänger in der Steingutfabrikation die Sache nicht der Willkühr überlassen bleiben darf, woraus leicht große Nachtheile entstehen könnten, so ist es nöthig, etwas darüber festzusetzen. —

Das beste Verhältniß des Scharmottezusatzes zum Thon zur Kapselmasse ist 1 Theil Scharmotte auf 2 Theile Thon. Sind die Scharmottesiebe feiner als funfzehn Fäden auf die Länge von 27 Millimeter, so kann man die Kapselmasse statt aus $\frac{1}{3}$ Scharmotte und $\frac{2}{3}$ Thon, aus $\frac{2}{5}$ Scharmotte und $\frac{3}{5}$ Thon zusammensetzen. Nie nehme man aber mehr Scharmotte dazu, sonst wird die Kapselmasse kurz und verliert in dem Verhältniß, wie die Scharmotte mehr wird, ihre Zähigkeit. In den mehrsten Fällen ist es eben so gewagt, das Scharmotteverhältniß zu gering zu nehmen, theils aus den schon angeführten Gründen, theils aus der großen Neigung, welche die Kapseln in diesem Fall zum Reißen, beim Uebergang von der Hitze zur Kälte und im entgegenge-

setzten Fall erhalten und wegen der Schwierigkeit die frisch angefertigten Kapseln völlig auszutrocknen. —

Die Verhältnisse von Scharmotte und Thon zur Kapselmasse werden nicht nach dem Gewicht, sondern nach dem Maße bestimmt. Man mißt daher zwei Maß aufgeweichten Thon ab, schüttet ihn, wie schon oben angegeben, auf den Fußboden, nachdem man zuvor auf diesen etwas Scharmotte gestreut hat, mißt hierauf 1 Maß Scharmotte ab und streut ungefähr $\frac{1}{3}$ davon auf den Thon, schaufelt ihn in Haufen und tritt diesen Haufen mit den bloßen Füßen aus einander. Dann streut man das zweite Dritttheil von der abgemessenen Scharmotte auf den Thon, schaufelt ihn wieder in einen Haufen und tritt ihn mit den Füßen aus einander und verfährt nun eben so mit dem dritten Dritttheile der abgemessenen Scharmotte, worauf der zusammengeschaufelte Thon kräftig und schnell durchgetreten wird. Nach dreimaligem Durchtreten muß die Kapselmasse gleichartig und hinreichend gemengt sein, um von dem Kapseldreher auf der Drehscheibe zu Kapseln verarbeitet werden zu können. —

In einigen Fabriken wird der Thon nicht vor dem Durchtreten in Fässern aufgeweicht, sondern man begnügt sich den trocknen Thon fein zu stoßen, durch ein grobes Sieb zu schlagen, worauf man eine bestimmte Anzahl Maße trocknen Thonpulvers mit der bestimmten Anzahl Maße Scharmotte trokken mengt, Haufen davon bildet, oben eine Vertiefung darin macht und in diese das zum Aufweichen des Gemenges nöthige Wasser gießt. Es ist sehr bald eingezogen; man gießt, wenn es nöthig ist, abermals Wasser hinzu; wenn auch dieses eingezogen ist, schaufelt man den ganzen Haufen durch einander und tritt den Thon dann mit den bloßen Füßen gehörig durch. —

Welches Verfahren man auch angewendet hat, so wird der gut durchgetretene Kapselthon hierauf in Ballen geformt (aufgeballt) und dann an die Kapseldreher geliefert.

Die Drehscheibe, auf welcher man die Kapseln dreht (die Kapseldreherscheibe), ist fast immer die gewöhnliche französische Töpferscheibe. Wir werden die Zeichnung und Beschreibung mittheilen, wenn wir von den Drehscheiben im Allgemeinen handeln. Vorläufig das Folgende über die Anfertigung der verschiedenen Formen von Kapseln. Zuerst von den runden.

Die Kapseln (Taf. II. Fig. 19) werden auf Gypsplatten gedreht. Dies sind runde Scheiben 30 bis 35 Millimeter dick, deren Durchmesser sich nach der Größe der Kapsel richtet, die man anfertigen will. Zur Anfertigung ovaler Kapseln hat man auch ovale Gypsplatten, die auf dieselbe Weise, wie die runden gegossen werden. Man legt einen Reif von verzinntem Eisenblech um eine vorhandene runde oder ovale Gypsplatte, deren ebene und wagerechte Oberfläche man mittelst eines Pinsels mit einer dünnen Lage, einer flüssigen Mischung von reinem Olivenöl, weißer Seife und destillirtem oder Regenwasser überstrichen hat. — Man mengt gebrannten, gepülverten und feingesiebten Gyps (sogenannten Formgyps) mit Wasser, indem man in einen großen glasurten irdenen Napf zuerst das Wasser hineingießt, dann den Gyps hineinstreut und beides wohl umrührt. Der angerührte Gyps wird hierauf auf die mit den weißblechenen Reifen umgebene Gypsplatte gegossen. Der Reif verhindert das Herunterfließen des Gypses und bestimmt zugleich die Dicke der Platte, die man gießt. Man muß so viel Gyps im Napf angerührt haben, als zu der erforderlichen Dicke der Platte nöthig ist. Gewohnheit und Uebung

lehren bald wie viel Gyps dazu jedesmal erforderlich ist. —

Wenn der Gyps gehörig erhärtet ist, so wird der Reif von Weißblech fortgenommen und durch einen leichten Schlag die alte Gypsplatte von der neugegossenen abgelöst. Sie wird hierauf auf der Drehscheibe mit dem Abdreheisen nachgedreht, damit sie völlig rund und auf beiden Seiten eben wird. — Die ovalen Gypsplatten werden in Folge ihrer für die gewöhnliche Drehscheibe nicht geeigneten Gestalt aus freier Hand vollendet.

Der Kapseldreher erhält vom Thontreter den Thon in Ballen. Er schneidet diese mit einem Messingdraht in Stücke, knetet sie mit den Händen durch und bildet kleine Ballen davon, die hinreichend groß sind, um eine Kapsel davon zu machen. Hierauf befestigt er mit etwas Kapselthon auf den Scheibenkopf der Drehscheibe eine Gypsplatte, so daß sie beim Drehen nicht losgeht. Dann wirft er einen der kleinen Ballen Kapselthon auf dieselbe, indem er die Drehscheibe zugleich durch Treten des Scheibenblatts mit dem Fuß in Bewegung setzt, mit dem Daumen der rechten Hand in den Ballen greift und ihn gegen die Finger der Hand drückt und sie an sich zieht. Die linke Hand macht in der Zeit dasselbe, so daß nach einigen Minuten die Kapsel ihre Größe der Weite nach hat, die mit einem Rand von 16 Centimeter Höhe, für die Tellerkapseln ohngefähr 28 bis 30 Centimeter beträgt. — Weite und Höhe der Kapseln richten sich immer nach der Größe der Geschirre, die darin gebrannt werden sollen. Zum Brennen der Schüsseln und Terrinen müssen die Kapseln bedeutend groß werden, daher man denn auch Gypsplatten von bedeutendem Durchmesser zu ihrer Anfertigung nöthig hat. —

Damit der Kapfeldreher beim Aufdrehen der Kapfeln sich nicht täuscht und ihnen einen zu grossen oder zu kleinen Durchmesser gibt, so stellt er, sich gegenüber auf der ihm entgegengesetzten Seite des Scheibenkopfs, ein Holzstück senkrecht fest auf die Scheibe und klemmt in dieses wagerecht ein dünnes Stück Fischbein. Das dem Mittelpunkt des Scheibenkopfs zugewendete Ende des dünnen Fischbeinstücks, zeigt, wie weit der äußere Durchmesser der Kapfel werden muß, so, daß wenn man Kapfeln von größerem oder kleinerem Durchmesser dreht, man das Ende des Fischbeinstücks entweder mehr vom Scheibenkopf entfernt, oder es näher an denselben heranrückt, was um so leichter geschehen kann, als das senkrechte Holzstück nur mit etwas Thon auf der Scheibe festgeklebt wird.

Die ovalen Kapfeln werden auch auf der Kapfeldreherscheibe auf ovalen Gypsplatten gedreht. Sie sind beschwerlich anzufertigen. Ihrer ovalen Form wegen muß die Drehscheibe beim Drehen derselben langsamer bewegt, und die Arbeit mit besonderer Sorgfalt verrichtet werden. Es ist eine Aufgabe für einen geschickten Kapfeldreher.

Oftmals erhalten die Kapfeln keinen Boden, sondern an der Stelle desselben einen inwendig rechtwinklicht vorstehenden Rand, auf welchen man eine runde Thonplatte, Boden oder Pumbs genannt, legt. In andern Fabriken werden die Kapfeln mit dem Boden aus einem Stück gedreht, daher man in solche Kapfeln keinen Pumbs legt und beim Einfüllen des Steinguts in die Kapfeln dieses gleich auf den Boden setzt. — Beide Arten Kapfeln ohne Boden und mit Boden aus einem Stück sind gleich gut, und ich kenne keinen triftigen Grund, aus welchem man eine Art der andern vorziehen müßte.

Bei beiden kommt es hauptsächlich auf die Gewohnheit an.

Dem angehenden Steingutfabrikanten, der sich noch zu keiner Art entschlossen hat, empfehle ich indeß, die ohne Boden zu wählen *).

In beiden Fällen müssen die Kapseln auf den Gypsplatten so lange trocknen, bis sie, ohne verbogen zu werden, herunter genommen werden können. — Zur Beförderung des Trocknens der Kapseln müssen die Kapseldreherzimmer zu erheizen seyn. Die Wärme in den Zimmern muß 15 bis 18 Grad über den Gefrierpunkt gehalten werden. Ungeachtet Kapseln in einer Fabrik stets nöthig zu seyn pflegen, so muß man das Trocknen doch nicht zu sehr übereilen, da sie sonst leicht auf den Gypsplatten reißen, aus welchem Grunde die Zimmer nicht heißer als angegeben zu beheizen sind. Eine rohe Kapsel mit dem kleinsten Riß ist zum Brennen des Steinguts nur schlecht zu brauchen. —

Wenn die Kapseln auf den Gypsplatten so weit getrocknet sind, um sie abnehmen zu können, ohne sie zu verbiegen, so werden sie vorsichtig davon los gemacht und indem man die Bärte und Nähte wegnimmt, vollendet, auch gibt man ihnen, im Fall sie sich etwas verbogen haben, die gehörige Form wieder. — Hierauf setzt man sie in einem Winkel der Werkstatt eine auf die andere in Säulen (Kapselstößen) und läßt sie trocken werden. Wenn dies geschehen, bringt man sie in eins der in der Nachbarschaft des Brennofenschornsteins oder des Verglühofens gelegenen Trockenzimmer, in welches sich die

*) Kapseln mit Boden aus einem Stück haben, in Folge der Handgriffe beim Aufdrehen, stets eine andere Dichtigkeit im Rande als im Boden und sind daher beim Erwärmen und Auskühlen stets dem Reißen mehr ausgesetzt als die ohne Boden.

Hitze des Brennofens nach dem Abbrennen durch Oeffnen der Thür und Schließen der Klappe am Schornstein desselben verbreiten kann.

Hier werden sie so weit lufttrocken, als solches ohne helles Feuer möglich ist. Nachdem sie 6 oder 8 Tage an diesem Ort gestanden haben, setzt man sie in den obern Ofen (Verglühofen) des Steingutbrennofens, wo sie so stark ausgeglüht werden, um mit Sicherheit im untern Brennofen benutzt werden zu können. — Diese allmählig stärkere Erhitzung ist gerade geeignet, sich Kapseln zu verschaffen, die man lange Zeit brauchen kann.

Die Pumbse (Böden), die man in die Kapseln zu legen pflegt, sind nicht von der Kapselmasse angefertigt. — Man nimmt bei Bereitung des Pumbsthons aber weniger feinere Scharmotte, um das Abfallen grober Scharmottekörner während der Handhabung der Pumbse beim Einfüllen und Ausnehmen des Steinguts in die Kapseln zu verhindern. Man setzt daher dem Thon zur Pumbsmasse (Pumbsthon) nur etwa ein Achttheil sehr feine Scharmotte zu, wodurch man eine zähere und fettere Masse, als die Kapselmasse ist, erhält.

Die Pumbse sind rund und oval, so wie es die Gestalt der Kapsel erfordert. Nach dieser richtet sich auch die Größe der Pumbse. Sie werden nicht auf Gypsplatten gedreht, sondern in geschmiedeten eisernen Ringen angefertigt. Durch die Höhe dieser Reifen erhält man nach Abzug der Schwindung des Thons, die Dicke des Pumbses.

Zur Anfertigung dieser bei der Steingutfabrikation so nützlichen Werkzeuge schafft man einen völlig ebenen harten Stein an. Man befestigt ihn auf einem Tisch, der die für die Handarbeit nöthige Höhe hat. Man pudert die Oberfläche des Steins durch ein feines Sieb, ganz dünn mit feinem Scharmotte-

mehl, legt den eisernen Reif auf den Stein, nimmt ein gehörig durchgearbeitetes Stück Pumbsthon, welches den Reifen auszufüllen im Stande ist, und drückt es mit der flachen Hand überall gleich dicht, an allen Stellen in denselben. Wenn dies geschehen, wird mit einem Messingdraht, der an jedem Ende mit einem kleinen hölzernen Knebel versehen ist, wodurch man ihn mit beiden Händen ausspannen kann, die überstehende Pumbsmasse dicht über dem Reif abgeschnitten und zurückgeworfen. — Mit einem steifen eisernen Lineal ebnet man hierauf die obere Fläche des Pumbses, indem man es mehreremale über denselben wegzieht und es zugleich fest an den Reif andrückt. Der eiserne Reif wird dann durch leichtes Drehen vom Thon losgemacht und abgehoben, worauf man die eine Seite des Pumbses mit der gehörigen Handfertigkeit etwas in die Höhe hebt, und ein hinreichend breites Brettchen unterschiebt, was an der einen Seite dünn genug ist, damit der Pumbs ganz hinaufgleiten kann, ohne sich zu verunstalten. Man hebt ihn dann mit einem Zuge ab und legt ihn nach Maßgabe seiner Größe auf ein rundes oder viereckiges Brett. Auf dieselbe Weise fertigt man mehrere Pumbse an, und legt sie auf einander, nachdem man vorher, um das Ankleben zu vermeiden, etwas feines Scharmottmehl auf jeden gepudert hat. — Auf diese Weise packt man acht bis zehn Stück ohne Nachtheil auf einander.

Je größer die Pumbse oder Böden werden, je stärker ist die Last, die sie zu tragen haben, und je dicker müssen sie daher werden. Pumbse, die in Kapseln von 25 bis 35 Centimeter Durchmesser gelegt werden, müssen 13 Millimeter dick seyn, diejenigen, die in noch größere Kapseln kommen, erhalten 20 bis 24 Millimeter Dicke. —

Es gibt Fabriken, in welchen man die Pumbse durch Schlagen anfertigt. Das Verfahren ist nicht zu verachten und wird von einigen Fabrikanten vorzugsweise benutzt. Ich werde es beschreiben, obgleich dies vielleicht kleinlich scheint, aber ich will lieber zu ausführlich seyn, als dem Anfänger die vollkommene Kenntniß eines Verfahrens vorenthalten. — Das Instrument, mit dem man die Pumbse schlägt, ist von gegossenem Gyps (Taf. II. Fig. 20). Es ist eine Art ovaler Handschlägel, mit einem kurzen in die Höhe gebogenen Stiel. Man gießt solche Handschlägel in einer Thonform von gutem Gyps und verputzt sie gehörig mit einem scharfen Messer.

Das Schlagen der Pumbse geschieht auf einer dicken Gypsplatte, die von gebranntem, sehr feingesiebtem Gyps gegossen ist. Sie hat die Form eines Quadrats von 80 Centimeter Länge und 15 Centimeter Dicke. Man zeichnet ein Quadrat von dieser Größe auf ein recht ebenes Tischblatt, und bestreicht die bezeichnete Stelle mit der oben angegebenen Mischung von reinem Olivenöl, weißer Seife und Regenwasser, macht um die Linien des Quadrats eine Einfassung von nassen Thonstreifen von 15 bis 16 Centimeter Höhe, und gießt den von diesen Thonstreifen eingeschlossenen Raum bis an den Rand voll Gyps. Wenn er völlig erhärtet ist, nimmt man die Thonstreifen weg, hebt die Gypsplatte ab, die in Folge des Anstrichs nicht auf dem Tischblatte festsitzt, und macht die obere Seite, auf welcher gearbeitet werden soll, völlig eben und wagerecht. Eine Messerklinge, ein Abdreheisen und ein eisernes Lineal werden dazu benutzt.

Diese dicke Gypsplatte wird in bequemer Höhe für den Pumbsmacher auf festes Mauerwerk, oder auf ein gut verbundenes hölzernes Gestell befestigt. — Sowohl die Gypsplatte, als auch der Hand-

schlägel, müssen angefeuchtet seyn, damit bei der Arbeit die Pumbsmasse nicht anklebt, sonst läßt kein Pumbs, ohne zu zerbrechen, von der Gypsplatte los. Der Arbeiter bildet von Pumbsthon, im Verhältniß der Größe der anzufertigenden Pumbse, kleine Ballen, die er sich zur linken Seite aufschichtet, um sie beim Arbeiten bequem zur Hand zu haben. Er nimmt einen solchen Ballen mit der linken Hand, wirft ihn mit einiger Gewalt auf die dicke Gypsplatte, klopft ihn erst mit den Fingern etwas aus einander, und hierauf mit dem Handschlägel, den er in der rechten Hand führt, sanft von der Mitte nach dem Umkreis, wobei er den Pumbs etwas aufhebt, indem er mit vier Fingern der linken Hand darunter und mit dem Daumen darüber faßt, wobei er ihn bei jedem Schlag, den er mit dem Handschlägel gibt, etwas herumdreht. Dies Herumdrehen des Pumbses während des Schlagens oder Klopfens, ist nothwendige Bedingung, wenn der Pumbs nicht auf einer Seite dicker, als auf der andern werden soll. — Ist er überall gleich fest und gut aus einander geschlagen, so legt man eine runde Schablone von Gyps oder Holz (das Letztere ist besser, weil es nicht so leicht verletzt wird) leicht auf denselben, und schneidet mit einem scharfen Messer ohne Spitze den überflüssigen Pumbsthon um die Schablone weg. Der Arbeiter muß dabei nicht so stark auf das Messer drücken, daß er in die Gypsplatte einschneidet, sonst wird diese bald unbrauchbar. Wenn die anzufertigenden Pumbse größer seyn sollen, versteht es sich, daß man größere Thonballen nimmt, und daß die Schablonen, nach welchen man den Pumbs rund oder oval schneidet, ebenfalls größer seyn müssen. — Sie werden dann wie bei dem frühern Verfahren angegeben, zu zehn oder zwölf auf einander gelegt. Wenn sie halbtrocken sind, das heißt, wenn sie sich

in die Hand nehmen lassen, ohne zu verbiegen, werden sie auf einem harten und ebenen Stein gerichtet, indem man sie einzeln auf demselben mit einer Kelle von Eichenholz mit wiederholten schwachen Schlägen klopft. — Diese Arbeit verbessert den Pumbs ungemein, indem sie ihn dichter macht, und die Feuchtigkeit in demselben mehr nach der Oberfläche treibt, wodurch der Pumbs leichter austrocknet. — Sollten sie beim Klopfen ihre regelmäßige runde oder ovale Gestalt verlieren, so werden sie nach der Schablone nachgeschnitten. Hierauf werden die Pumbse auf besonders dazu angefertigte viereckige Bretter, in größerer Menge in Stößen auf einander gelegt, nach den Trockenzimmern getragen, und wenn sie völlig trocken sind, unter dem zweiten Gewölbe des Steingutofens verglüht, um hernach in dem untern Ofen gebraucht zu werden.

Häufig macht man mitten in den Pumbsen ein rundes Loch, um beim Einfüllen und Ausnehmen derselben in die Kapseln mit dem Zeigefinger hineinfassen zu können. Das Loch ist besonders in solchen Pumbsen nöthig, die in Kapseln gelegt werden, deren geringer Durchmesser nicht erlaubt, sie beim Hineinlegen auf den innern Rand der Kapsel von der Seite mit den Fingern anzufassen. Das Loch erhält 25 Millimeter im Durchmesser. Thonplatten sind viereckige oder ovale Scheiben, zuweilen länger als breit, und nach Verhältniß ihrer Größe mehr oder minder dick, gewöhnlich aber 25 bis 35 Millimeter stark, die zum Verschränken der Kapselstöße im Brennofen dienen. — Es gibt viele Fabriken, die von ihnen keine Anwendung machen, dessen ungeachtet sind sie bei der Fabrikation von Wichtigkeit. — Wenn die Kapseln zu einer gewissen Höhe im Steingutofen eingesetzt sind, so legt man über zwei benachbarte Kapselstöße eine solche

Thonplatte, und setzt die Kapselstöße dann weiter bis an das Gewölbe des Ofens in die Höhe. Die Kapselstöße werden dadurch unter einander verbunden, halten sich während des Brennens und bis zur Beendigung desselben in senkrechter Stellung, selbst wenn das Feuer etwas stärker, als es sollte, gewirkt hat, wodurch sich sonst die Kapselstöße, wenn sie nicht durch Thonplatten gegenseitig gehalten und verbunden sind, leicht zur Seite neigen. — So viel verliert man freilich Raum im Ofen, als die Dicke der Platten beträgt. Obgleich man diesen sorgfältig benutzen soll, so ist es doch besser, etwas davon aufzuopfern, um einem Nachtheil zuvorzukommen, der den Vortheil, den die ökonomische Benutzung des inneren Ofenraums herbeiführen kann, übertrifft. —

Die Thonplatten werden von Kapselthon in hölzernen Rahmen, die aus mehrern Stücken zusammengesetzt und durch Bolzen oder Winkeleisen zusammengehalten sind, ausgeformt. — Man verfährt dabei fast auf dieselbe Weise, wie bei Anfertigung der Pumbse, das heißt, man legt die Form auf einen glatten Stein, drückt die Masse hinein, läßt die Platten etwas trocknen, klopft sie nach, verputzt sie u. s. w.

Die Pinnen (pernettes) sind kleine dreikantige Thonstücke, die beim Glasurbrennen des Steinguts zwischen die flachen Geschirre gesteckt werden, um das Aneinanderschmelzen des glasurten Steinguts zu verhindern. —

Sie werden von Steingutmasse angefertigt, damit sie auf dem Steingut, was sie beim Brennen berühren, keine anders gefärbte Flecke zurücklassen können. Man erhält sie durch Pressen auf einer Presse und gibt ihnen eine Gestalt, die den möglichst kleinsten Eindruck auf dem Steingut hervorbringt,

nämlich für die Teller und Schüsseln, die prismatische mit bis an die Kante ausgehöhlten Seitenflächen (Fig. 21). Die langen Streifen, die man beim Pressen erhält, werden, wenn die Masse halbtrocken ist, in kleine Stücke von zwei bis drei Centimeter, mehr oder minder lang zerschnitten, wobei es auf die Größe des Steingutgeschirrs ankommt, dessen Gewicht sie zu tragen bestimmt sind.

Es gibt noch eine andere Art Pinnen, die stärker und größer sind. Sie sind ebenfalls dreikantig, nur mit geraden, nicht mit ausgehöhlten Seitenflächen, und dienen dazu, die Pumbse in den Kapseln zu tragen, die nicht auf den innern Rand derselben aufliegen. Die Kapsel erhält zu dem Zweck dreiseitige Löcher in der Seitenwand, von der Figur des Profils einer Pinne, damit diese, hineingesteckt, wagerecht in denselben sitzen und als Stütze für den Pumbs dienen. Man stellt in den Umkreis einer Kapsel stets drei Pinnen, durch eben so viel Löcher gleich weit von einander entfernt, in einer wagerechten Linie, auf deren in der Kapsel vorstehendes Ende der Pumbs aufliegt. Es ist nothwendig, daß die Pinnen in gleicher Höhe durch die Kapsel gehen, sonst neigt sich der Pumbs auf eine Seite, und das darin befindliche Steingut stößt, wenn die Kapseln beim Tragen von einer Stelle zur andern bewegt werden, an einander. Das Instrument, mit welchem die Löcher in solche Kapseln, die sie nöthig haben, gemacht werden, ist schon so eingerichtet, daß die Löcher in gleiche Höhe kommen.

Die größeren Pinnen, auf welchen die Pumbse ruhen, werden nicht von Steingutmasse, sondern von fettem, weißem, feuerfestem Thon angefertigt. Es wird roher ungeschlämmter Thon, nachdem er mit Wasser aufgeweicht und gut durchgearbeitet worden, dazu verwendet. Scharmotte wird demselben

nicht zugesetzt, denn sie würde die nothwendige Festigkeit der Pinnen vermindern. Sie werden ebenfalls durch Pressen gewonnen, indem man im Boden der Büchse, in welche der Thon beim Pressen kommt, Löcher genau vom Profil der Pinnen macht.

Hat man keine Gelegenheit, diese Pinnen durch Pressen zu machen, so werden sie aus freier Hand angefertigt. Die Arbeit wird in diesem Fall in den Fabriken durch Kinder verrichtet. Sie nehmen ein kleines Stück Thon, rollen es auf einem Brette, schlagen es wiederholt gelinde auf drei verschiedenen Seiten, bis die runde cylindrische Rolle dreiseitig geworden ist, hierauf theilen sie solche mit den bloßen Fingern oder mit einem Messer in kleine Stücke, und die Pinnen sind fertig. Die Arbeit geschieht mit solcher Schnelligkeit, daß manche Kinder im Stande sind, 1200 bis 1500 Stück Pinnen in einem Tage anzufertigen. Durch Pressen erhält man sie jedoch noch schneller.

Die Unterlagen oder Böden (colifichets) Fig. 22 werden aus drei Pinnen, wenn solche noch feucht sind, zusammengesetzt. Die dreiseitigen Pinnen werden zu dem Zweck mit einer Fläche unten, damit sie fest aufliegen, mit der Kante oben, und mit einem Ende, so an die Enden der beiden andern Pinnen angesetzt, daß sie drei dreikantige, aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt auslaufende, gleich weit von einander abstehende Arme bilden. Sie müssen die scharfe Kante gerade oben haben, weil sie in den Kapseln, auf den Pumbsen liegend, bestimmt sind, den Fuß des Steingutgefäßes beim Glasurbrennen zu tragen, und diese Unterlage, wenn das Steingut zu dicht glasurt, oder die Glasur zu leichtflüssig ist, und daher beim Brennen von demselben abläuft, das Anschmelzen am Pumbs oder am Boden der Kapsel verhindern soll. Die Unterlage sitzt in einem

solchen Fall um so weniger am Fuß des Steingutstücks fest und macht eine um so geringere verletzte Stelle, je schärfer die obere Kante derselben ist, daher man sie dann nicht scharf genug machen kann. Die Unterlagen werden auch noch auf andere Weise beim Glasurbrennen gebraucht: Man legt sie in die Spülnäpfe oder Suppennäpfe und stellt den Fuß des folgenden Spülnapfs oder Suppennapfs darauf und brennt so mehrere in- und über einander. Es versteht sich, daß in diesem Fall nicht allein die obere Kante der Unterlage sehr scharf, sondern auch die Enden der Arme sehr spitz seyn müssen, damit sie die innere Fläche des Steingutstücks möglichst wenig verletzen, welche sehr beschädigt werden würde, wenn die Enden der Arme an den Unterlagen plump und abgestumpft wären. In diesem Fall müssen die Unterlagen nothwendig von eben der Masse angefertigt werden, von welcher die Geschirre sind, die sie tragen sollen. — Ganz unerläßlich ist solches bei Steingut von gefärbten Massen, wie z. B. tiefen und hohlen Schalen, die von rother, gelber oder schwarzer Masse angefertigt sind, und welche jedesmal Unterlagen von derselben Masse haben müssen, damit, wenn beim Brennen kleine Stückchen von der Unterlage abspringen, an die innern Seiten des Gefäßes anschmelzen und sich, was oft vorfällt, nicht abreiben lassen, sie nicht durch eine von der Farbe des Gefäßes abweichende Farbe auffallen und das Auge beleidigen.

Nach der Größe der Gefäße, die darauf gebrannt werden sollen, richtet sich, bei den Unterlagen die Länge der Arme, gewöhnlich werden sie 5 bis 6 Centimeter lang. Eine Hauptsache, welche die Unterlagen zum langen Gebrauch tüchtig macht, ist die innige Zusammensetzung oder Verbindung der drei Arme in ihrem Vereinigunspunkt. Auch diese Unter-

lagen, deren Güte in der Praxis von großer Wichtigkeit ist, werden in den Steingutfabriken durch Kinder angefertigt. —

Wülste oder Rollen (colombins) sind runde thönerne Cylinder, deren Durchmesser selten mehr als 1 Centimeter beträgt. Sie sind beim Brennen des Steinguts höchst nöthig, um in weichem Zustand auf den obern Rand jeder Kapsel gelegt, zu verhindern, wenn diese in einem Stoß auf einander gesetzt werden, daß Staub und Asche in die Kapseln eindringen und die glasurten Geschirre verderben können. —

So lange man sich Kapseln von der gewöhnlichen, oben beschriebenen Einrichtung bedient, wird man das Steingut nie ohne Thonwülste zwischen die Kapseln zu legen, brennen dürfen. Wenn man den Kapseln aber oben und unten einen Falz gibt, so daß sie, auf einander gesetzt, eine in die andere eingreifen, so kann man sehr gut die Thonwülste entbehren und nicht allein die Zeit zu ihrer Anwendung beim Einsetzen, sondern auch bei ihrer Anfertigung ersparen. Erwähnt habe ich schon in meinen früheren Schriften dieser Verbesserung, nach der Zeit habe ich sie aber auch angewendet, und bin dabei sehr wohl gefahren. Man hat gegen die Anwendung der Kapseln mit Falze und ohne Thonwülste nur eingewendet, daß sie sich nicht gut in Stößen in senkrechter Stellung halten werden, weil man glaubt, daß die Thonwülste dadurch, daß sie die Kapseln gewisserwaßen vereinigen, ihnen einen besseren Stand im Ofen geben. — Stellt man aber die unterste Kapsel gehörig waagerecht auf den Herd des Ofens und bringt man zwischen die Kapselstöße, von oben bis unten gehörig Thonstreifen an, so werden sie, im Fall die Stöße von Kapseln mit Falzen und

ohne Thonwülste eingesetzt sind, nach Beendigung des Brennens noch lothrecht stehen.

Die Thonwülste, so wie die Kapselsteifen, von denen wir bei Gelegenheit der Beschreibung des Einsetzens in den Brennofen, das Nähere angeben werden, sind von den Abgängen, die beim Putzen des Thons fallen, anzufertigen. — Man mengt diese Thonabfälle mit vielem feuerfesten Sand, damit die Masse kurz wird, beim Brennen nicht an die Kapseln anklebt, nicht sehr schwindet und nicht Risse bekommt, durch welche die Flamme und Asche durchziehen und sich an die Glasur des Geschirres anhängen kann.

Es gibt zwei Verfahren, die Thonwülste anzufertigen. Nach dem ältern Verfahren macht man die Thonwülste, indem man ein Stück weichen Thon, nach seiner ganzen Länge mit beiden flachen Händen auf einem ebenen Tisch hin und her rollt, auch überall gleich stark darauf drückt, damit der Thonwulst an dem einen Ende nicht dünner als am andern wird. In den Fabriken wird diese Arbeit durch Kinder verrichtet. Sie legen die fertigen Wülste in hohen Pyramiden auf ein Brett, damit sie fest liegen und nicht bei der leichtesten Bewegung herabrollen. — Nach dem neueren Verfahren werden die Thonwülste mit einer Schraubenpresse Taf. II. Fig. 23 gemacht. — Sie besteht aus einer gußeisernen Büchse, die in einem starken Stücke Holz befestigt ist, welches 1 Meter hoch über dem Fußboden, auf zwei starken Ständern liegt, die in demselben befestigt sind. Ueber dem Stücke Holz, in welchem die eiserne Büchse sitzt, in welche die zu pressende Masse gethan wird, sind zwei andere ähnliche Stücke Holz, die nicht gleich weit von dem ersten abstehen, in hölzernen starken Stielen verzapft, durch welche eine große Schraubenspindel geht, deren unterer Kopf die Büchse beinahe berührt. — Der Kopf dieser Schraubenspin-

del ist übers Kreuz mit zwei durchgehenden Löchern durchbohrt, in welche man das eine Ende eines eisernen Hebeeisens steckt, mit welchem man die Schraube beim Pressen umdreht. —

Die eiserne Büchse ist inwendig völlig cylindrisch, bei einem inneren Durchmesser von 16 Centimeter. Der eiserne Boden hat 12 bis 15 Löcher, die die Größe des Durchmessers des Thonwulstes haben, den man anzufertigen gedenkt. — Der Boden dieser Büchse wird zweckmäßiger zum Herausnehmen eingerichtet und ruht in diesem Fall auf einem am untern Ende der Büchse inwendig hervorspringenden Rand, daher der Boden auch nur von oben hineingelegt und herausgenommen werden kann. Eine solche Einrichtung ist sehr vortheilhaft, denn durch Veränderung der Bodenplatte, indem man entweder eine mit runden Löchern, oder eine mit dreiseitig ausgeschweiften Löchern hineinlegt, kann man wechselsweise Thonwülste oder Pinnen pressen, was bei einer festen Bodenplatte, die mit der Büchse aus einem Stücke ist, selbst wenn sie verschieden geformte Löcher hätte, nicht angeht, weil die Thonwülste von einer andern Masse, als die Pinnen gepreßt werden müssen. — Man reinigt daher jedesmal die Büchse, legt die erforderliche Bodenplatte, und die dazu gehörige Masse hinein und preßt alsdann entweder Pinnen oder Thonwülste. —

Der Stempel zum Pressen der Masse in der Büchse ist von hartem Holz, beinahe so lang als die Büchse und muß möglichst genau in diese passen, damit die Masse nicht neben ihm herausgedrückt, sondern gegen den Boden und aus den Löchern desselben, so lang herausgepreßt wird, als der Zwischenraum zwischen der Büchse und dem Fußboden ist. —

Wenn gepreßt werden soll, wird die Büchse etwa zu drei Viertheilen ihrer Höhe mit gehörig

durchgearbeiteter und gehörig steifer Masse angefüllt, der hölzerne Stempel darauf gestellt, und durch einige leichte Schläge festgedrückt, worauf die Schraube durch eiserne Hebestangen, die durch die Löcher ihres Kopfs gesteckt werden, heruntergedreht wird. So wie die Schraube auf den Stempel in der Büchse wirkt, so treten die Pinnen oder Thonwülste in langen Fäden aus dem Boden der Büchse und werden, wenn sie hinreichend lang sind, abgeschnitten. —

Die Thonwülste werden nicht eher gemacht, als bis sie gebraucht werden, weil sie beim Gebrauch nach allen Richtungen biegsam seyn müssen, welche Eigenschaft sie nach wenigen Tagen durchs Trocknen verlieren. Will man sie daher 24 oder 30 Stunden aufbewahren, so muß dies in einem feuchten Keller geschehen. Nach dieser Zeit werden sie, da die Masse sehr sandig ist, auch im Keller zu unbiegsam, um sie in einen Kreis auf den Rand einer Kapsel legen zu können. — Ich bemerke noch, daß beim Einsetzen der Kapseln in den Ofen nichts unbequemer ist, als wenn die Thonwülste, weil sie zu trocken sind, jeden Augenblick beim Gebrauch brechen; es geht dadurch eine Menge Zeit verloren, was man auf die einfachste Weise, durch Anwendung gehörig frisch gepreßter Thonwülste vermeiden kann. —

Ich schließe dieses Kapitel mit der Bemerkung, daß das über die zuletzt abgehandelten Gegenstände Vorgetragene vielleicht paßlicher bei Beschreibung des Einsetzens in den Brennofen hingehört hätte. Da ich aber einmal bei der Beschreibung der für eine neue Fabrik nothwendigen Werkzeuge und Geräthe war, so glaubte ich auch, diese Gegenstände, die, mit Ausnahme der Thonwülste, bei einer Fabrik stets in Vorrath seyn müssen, hier beschreiben zu dürfen. —

Dritter Abschnitt.

Erstes Kapitel.

Von den Drehscheiben zum Aufdrehen und zum Abdrehen, von der kleinen Handscheibe für die Former und von den Gypsformen.

Nur durch die Drehscheibe wird es dem Steingutfabrikanten möglich, die verschiedentlichst gestalteten Geschirre anzufertigen und die zierlichsten Gefäße des Goldarbeiters in kaum dem tausendsten Theil der Zeit, die er zu ihrer Ausführung braucht, nachzuahmen. Wer einmal Zeuge von der Leichtigkeit gewesen ist, mit welcher sich auf der Drehscheibe unter den Händen eines geschickten Steingutdrehers die Gefäße gestalten, wird eingestehen, daß wenig Handarbeiten so viel Anziehendes haben. Es überrascht nicht wenig, wenn man durch die einfache Bewegung der Drehscheibe und die Fingerfertigkeit des Drehers in wenigen Minuten, die verschiedenartigsten Formen sich entwickeln und aus einer Gestalt in die andere übergehn sieht. Nur allein der Drehscheibe, deren Erfindung schon den alten Bewohnern Griechenlands zugeschrieben wird, verdanken wir die wunderbare Fruchtbarkeit in Gestaltung neuer Steingutformen. Ohne diese Erfindung würde die Steingutfabrikation ihren Produkten nie eine so allgemeine Verbreitung haben geben können. Durch das Ausformen können zwar ohne Benutzung der Drehscheibe ovale und ausgeschweifte Gefäße ange-

fertigt werden, aber immer werden sie hinsichtlich der Präcision ihrer Gestalten, weit hinter den gedrehten zurückbleiben. — Dem Kennerauge gefallen die oval geformten Gefäße durch Zierlichkeit und Nettigkeit nur, wenn sie in Formen auf der Drehscheibe gearbeitet sind und diese daher bei ihrer Entstehung mitgewirkt hat. — Flaches, rund geformtes Tafelgeschirr wird nur durch die Drehscheibe sauber und zierlich. Traurig würde es mit der Steingutfabrikation aussehen, wäre die Drehscheibe nicht. — Wer Gelegenheit hat, älteres Thongeschirr zu untersuchen, aus Zeiten oder von Orten, wo man die Drehscheibe gar nicht kannte, oder ihre Anwendung vernachlässigte, findet, wie alles plump, ohne Geschmack, ohne Anmuth und ohne Vollendung ist. Die in der königl. Manufaktur zu Sevres aufgestellten Sammlungen älterer Thonwaaren beweisen dies und nur weil wir täglich in großer Mannigfaltigkeit in jeder Hinsicht ausgezeichnete Gefäße auf unsern Tafeln sehen, verwischt sich der Eindruck, den ihre Vollkommenheit sonst auf uns machen müßte.

Da nun die Drehscheibe für den Steingutfabrikanten das unentbehrliche Werkzeug ist, so werde ich ihre Beschreibung möglichst genau geben. — Zuerst wende ich mich zur sogenannten englischen Aufdrehscheibe, die durch die Engländer so vervollkommnet seyn soll, wie wir sie jetzt haben. In dem Abschnitt von den Gypsformen werde ich eine andere Drehscheibe beschreiben, welche die französische Drehscheibe heißt, wahrscheinlich griechischen Ursprungs ist, und durch die Franzosen vervollkommnet, billigerweise diesen Namen erhält.

Die englische Drehscheibe Taf. III. Fig. 24 wird durch ein großes hölzernes, senkrecht aufgestelltes Speichenrad, in dessen Nabe eine runde eiserne

Achse befestigt ist, in Bewegung gesetzt. Diese eiserne Achse dreht sich in zwei kupfernen Pfannen, die auf der obern Fläche (Hirnholzseite) zweier starker, in die Erde gegrabener hölzerner Pfosten befestigt sind, und an welchen der Arbeiter steht, welcher das Rad in Bewegung setzt. Das Ende der eisernen Achse, welches nach Außen aus den Pfannen rund heraustritt, ist viereckig, um eine Kurbel darauf stecken zu können, durch welche die drehende Bewegung hervorgebracht wird. —

Etwa 2 Meter von diesem Rade entfernt, befinden sich zwei andere kürzere, eben so starke Pfosten, aber etwas weiter von einander abstehend in die Erde eingegraben und durch einen Querriegel von 50 Millimeter Dicke mit einander verbunden. In der Mitte dieses Querriegels befindet sich ein Loch, durch welches eine eiserne Achse senkrecht mit ihrem unteren Ende in einer kupfernen Pfanne läuft, die in der Mitte zwischen den Pfosten auf der Erde angebracht ist. Die Pfanne ist entweder im Erdreich in Mauerwerk eingegypst, oder in ein von allen Seiten gut befestigtes Stück Holz eingelassen. Die eiserne Achse muß sich vollkommen lothrecht mit dem oberen Ende über dem Loche im Querriegel, mit dem untern Ende in der Pfanne drehen; ist dies nicht der Fall, so ist die Bewegung der Drehscheibe ungleich, sie schlägt und reibt sich, derjenige, der das Drehrad bewegt, muß sich sehr anstrengen, und der Dreher hat beim Aufdrehen des Steinguts dann mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen. —

Die eiserne Achse wird 60 Centimeter lang, gewöhnlich 30 Millimeter stark, doch findet man sie auch stärker und schwächer. Sie muß völlig gerade und auf der Drehbank rund abgerichtet seyn, unten endigt sie sich in eine scharfe Spitze, die gewöhnlich der längern Dauer wegen von gehärtetem Stahle

ist. Das obere Ende der Achse endigt in ein verkehrt geschnittenes Schraubengewinde (wie an einer Wagenachse), so daß sich beim Herumdrehen der Achse von der rechten zur linken Seite der Scheibenkopf nicht ab-, sondern festdreht.

Der Scheibenkopf ist eine hölzerne Scheibe, deren Durchmesser nach der Größe der Geschirre, die aufgedreht werden sollen, verschieden ist. Er ist 8 Centimeter dick. Die obere Seite des Scheibenkopfs ist entweder sehr wenig convex oder ganz gerade. Die untere Seite wird bedeutend convex und ist einer in der Mitte abgeplatteten Halbkugel gleich. — An dieser Stelle befindet sich eine inwendig verkehrt geschnittene Mutterschraube, welche sich auf die Gewinde am obern Ende der eisernen Achse schrauben läßt. — Die Mutterschraube muß genau auf die Schraube der Achse passen und sich gegen einen Absatz derselben so fest schrauben, daß der Scheibenkopf, wenn der Dreher darauf arbeitet, nicht im mindesten wackeln kann. Die Mutterschraube wird unter dem Schraubenkopf mit vier Holzschrauben befestigt, die sie festhalten und verhindern, daß sich der Scheibenkopf auf ihr bewegt. —

Man schraubt nach Erfordern auf die Achse größere oder kleinere Scheibenköpfe, was ohne Aufenthalt geschehen kann, weil jeder mit einer passenden Schraubenmutter versehen ist. Wenn der Steingutdreher zum Beispiel kleine Geschirre, Tassen, Näpfchen u. dgl. aufdreht, so bedient er sich eines Scheibenkopfs von 15 Centimeter Durchmesser, will er aber große Gefäße drehen, so schraubt er einen Scheibenkopf von 25 bis 30 Centimeter auf. — Selten benutzt man größere Scheibenköpfe, weil sie den Dreher sehr hindern, denn da er seine Massenballen in der Mitte des Scheibenkopfs andrehen und mit den Fingern gestalten muß, so ist es einleuchtend,

daß je größer derselbe ist, je weiter wird der Dreher vom Mittelpunkt des Scheibenkopfs entfernt, je stärker wird sein Leib eingezogen seyn müssen und je weniger Kraft wird er mit den Händen anwenden können. — Aus diesem Grunde begnügt man sich mit Scheibenköpfen zwischen 15 und 30 Centimeter Durchmesser und nimmt bei Anfertigung sehr kleiner Steingutgeschirre, wie kleiner Untertassen und Kinderspielzeug, Scheibenköpfe von noch geringerm Durchmesser als 15 Centimeter. —

Unter dem Querriegel, durch welchen die eiserne Achse lothrecht geht, befindet sich an ihm eine kupferne gut befestigte Doppelpfanne, deren beide Hälften so verbunden werden, daß die eiserne Achse genau darin paßt. — Um die Bewegung derselben noch sanfter zu machen, legt man wohl in die Vertiefung dieser Pfanne ein dünngeschlagenes Stück Blei, oder ein Stück Sohlenleder, das mit Fischthran oder Ochsenpfotenfett getränkt ist. Wenn die Pfanne gut gearbeitet und die eiserne Achse gehörig rund gedreht ist, so braucht man diese Zwischenmittel nicht und etwas Oel ist hinreichend, damit alles glatt geht. —

20 oder 24 Centimeter unter der Pfanne ist am untern Theil der eisernen Achse auf derselben eine hölzerne Spindel befestigt, in deren Einschnitte oder Rinnen, dann über eine Rolle (S) und über die in die Felgen des großen Drehrades auf seinem Umkreis angebrachte Hohlkehle oder Rinne ein Seil ohne Ende läuft, wenn dies Rad durch die an seiner waagerechten Achse angebrachte Kurbel gedreht wird. —

Die Spindel ist conisch, das heißt von größerm Durchmesser am obern als am untern Ende. Die Einschnitte oder Hohlkehlen, in welchen das Seil läuft, gehen um die Spindel in waagerechten Kreisen unter einander. Man kann daher die Bewegung

des Scheibenkopfs vermindern oder beschleunigen, nachdem man das Seil in den obern oder untern Hohlkehlen laufen läßt. Läuft das Seil in einer Hohlkehle der Spindel von geringerem Durchmesser, so dreht sich der Scheibenkopf schneller, läuft es in einer Hohlkehle von größerem Durchmesser, so dreht er sich langsamer. Wenn der Dreher bei einzelnen Arbeiten eine langsamere oder schnellere Bewegung des Scheibenkopfs wünscht, so hat er daher nur nöthig das Seil in die Höhe zu heben oder herunter zu drücken. Gewöhnlich benutzt er aber dieses Hülfsmittel nicht, sondern begnügt sich dem, der das Drehrad in Bewegung setzt, zuzurufen, dies ein wenig schneller oder langsamer zu thun. —

Hinter dem Scheibenkopf befindet sich der Sitz des Steingutdrehers. Er besteht oft nur aus einem Brettstück, welches mit dem einen Ende auf dem Querriegel ruht, an welchem die Scheibenachse sitzt, mit dem andern auf einem in die Erde gegrabenen Pfosten befestigt ist. Zur rechten Seite des Drehers steht ein niedriger dauerhaft gezimmerter Tisch, auf welchem die zum Aufdrehen bestimmten Ballen Steingutmasse liegen und welcher zugleich zum Durcharbeiten und Walken der Masse benutzt wird, daher er, um dies aushalten zu können, fest und stark gebaut seyn muß. —

Auf der andern Seite des Drehers und links vom Scheibenkopf wird in der Höhe des gegenüberstehenden Tisches ein Brett hingelegt, auf welchem der Arbeiter die Steingutgeschirre in dem Maße, wie sie beim Aufdrehen fertig werden, hinstellt. Dieses Brett wird, sobald es voll ist, in ein Real geschoben und sogleich durch ein anderes ersetzt. —

Die beschriebene Drehscheibe ist, wie man gestehen muß, höchst einfach und hat in ihrer Zusammensetzung die größte Aehnlichkeit mit der Schleif-

scheibe des Messerschmieds, nur daß bei dieser die eiserne Achse sich waagerecht, bei der Drehscheibe aber senkrecht bewegt. Dieser Umstand macht die Rolle S nöthig, deren wir schon früher erwähnt haben. —

Außer einer solchen Aufdrehmaschine ist nun auch noch eine Abdrehmaschine nöthig, worauf den Geschirren, ehe sie zum Rohbrennen kommen, die letzte Vollendung gegeben wird.

Die Abdrehscheibe (Fig. 25) besteht aus einem Rade von nicht über einen Meter Durchmesser. Es wird nicht wie bei der Aufdrehscheibe durch eine Kurbel in Bewegung gesetzt, sondern durch Treten mit dem Fuß. — Zu dem Ende werden zwei viereckige Pfosten a a gut in der Erde befestigt, zwischen denen unten die waagerechte Achse des Rades, die einen Krummzapfen hat, um einen Fußtritt anbringen zu können, den der Gehülfe des Steingutdrehers mit dem Fuße tritt und oben eine zweite waagerechte Achse (B) in der Höhe des Leibes des Arbeiters angebracht wird. Je größer dieser ist, in um so gebückterer Stellung würde er arbeiten müssen, wenn nicht die obere Achse, die den Dorn oder das Futter trägt, weiter vom Fußboden in die Höhe gestellt wird.

Die obere waagerechte Achse an der Abdrehscheibe hat wie die senkrechte Achse an der Aufdrehmaschine eine conische mit vertieften Reifen versehene hölzerne Spindel (C). Um diese und zugleich um das unten befindliche Tretrad läuft eine Schnur von starken Darmsaiten oder ein wollenes Seil, wodurch, wenn das Tretrad in Bewegung gesetzt wird, die obere Achse umläuft. —

Das linke Ende der oberen horizontalen Achse endigt sich in eine Spitze, die sich in der kleinen Vertiefung einer Schraube bewegt, welche man vor-

wärts schrauben kann, wenn die Spindel, weil sie zu viel Raum hat, schlottrig geht, oder die man zurückschraubt, wenn die Spindel zu schwer geht, weil sie zu fest eingespannt ist. Am entgegengesetzten Ende ist an der Achse in eben der Art, wie an der Achse der Aufdrehmaschine eine Schraube geschnitten, auf welcher aber statt eines Scheibenkopfs ein Dorn befestigt wird *).

Der Dorn oder das Futter ist ein Stück Holz in Form eines abgestumpften Kegels, dessen größere Fläche mit einer Schraubenmutter, welche eben so geschnitten und befestigt ist, wie die am Scheibenkopf versehen wird, so daß der Dorn mittelst dieser Schraubenmutter genau auf die Achse paßt, und beim Herumdrehen gegen den Arbeiter sich festdreht. Das Letztere ist wesentlich, sonst sitzt der Dorn bei der Arbeit nicht fest. — Der Dorn oder das Futter d wird vom Drechsler in der angegebenen Gestalt von festem trocknen Holz, welches durch etwas

*) Die hier beschriebenen Konstruktionen der Drehscheiben, sowohl der englischen Aufdrehscheibe, als der sogenannten französischen Drehscheibe, sind so unvollkommen und so schlecht, daß ein Steingutdreher auf so gebauten Drehscheiben schwerlich etwas Ausgezeichnetes leisten wird. — Die in den deutschen Fabriken gebräuchliche Drehscheibe ist in der Regel besser konstruirt, transportabel und hat dabei einen sicherern Gang und einen festeren Stand, als die hier beschriebenen Drehscheiben mit in die Erde eingegrabenen Stielen haben können. Jede deutsche Drehscheibe kann durch das Anbringen einer Spindel an ihrer Achse und Vorrichtung eines Drehrades auf einem großen, auf Schwellen stehenden, mit gehörigen Winkelbändern versehenen Gestelle leicht zugleich als Aufdrehmaschine benutzt werden. Die Einrichtung der Docke an der Abdrehscheibe, in welcher die Achse auf der rechten Seite läuft und von deren richtiger Konstruktion die regelmäßige Bewegung der Achse vorzüglich abhängig ist, beschreibt der Verfasser gar nicht. —

Feuchtigkeit nicht gleich quillt, gedreht. Holz von der Weißbuche, vom Apfelbaum, vom Vogelkirschbaum eignet sich dazu am besten. Espen, Birken und Weidenholz darf nicht dazu verwendet werden. Erfahrung lehrt, wie unbequem es ist, auf einem Dorn abzudrehen, der durch die Nässe gequollen oder gar verzogen ist. Regelrechte Gefäße können nur auf einem Dorn, der ganz richtig umläuft, erzielt werden.

Unmittelbar unter dem Dorn befindet sich eine Bohle, die eine Art Tisch bildet, auf welchem an einem senkrechten mit einem Absatz gedrehten Stiel eine runde hölzerne Scheibe sitzt. Diese Scheibe (Unterlage), die dazu dient, den Arm des Drehers während der Arbeit zu unterstützen, läßt sich gegen den Dorn hin- und herschieben, nachdem die abzudrehenden Stücke länger oder kürzer sind. Der untere Theil des cylindrischen Stiels läuft daher in einem der Länge nach im Tisch eingeschnittenen Schlitz und ist an dem unter der Tischplatte vorstehenden Ende mit einer Schraube und einer darauf befindlichen Flügelmutter versehen, um die Unterlage an jeder Stelle der Tischplatte feststellen zu können. —

Die Abdrehscheibe ist, wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, nicht zusammengesetzter als die Aufdrehscheibe. Man kann sogar auch diese zum Abdrehen einrichten, wenn der Sitz des Drehers und aller Zubehör höher gemacht wird und statt der senkrechten Achse eine waagerechte angebracht wird, was nicht schwierig einzurichten ist, aber bis jetzt selten ausgeführt wird. Bisher hat man vorgezogen zu jeder Arbeit besondere Scheiben zu haben, weil gewöhnlich der, welcher das Steingut aufdreht, es nicht abzudrehen versteht, aus welchem Grunde man zwei Drehscheiben aufgestellt und jede zu einer Arbeit am zweckdienlichsten eingerichtet hat. —

Außer den angegebenen Drehscheiben benutzt man in den Steingutfabriken zuweilen noch eine andere, Riffelmaschine, Postigmaschine oder Guillochirmaschine genannt. Man braucht sie zum Eindrehen von Verzierungen und Mustern, zum Wegdrehen der farbigen Begüsse und Stehenlassen dieser Begüsse auf bestimmten Stellen an den Gefäßen. — Diese Drehmaschinen haben, seit der Geschmack sich fast ausschließlich auf glatte Formen geworfen hat, viel von ihrer Anwendung verloren. Man sieht sie nur noch selten in den Steingutfabriken und zu keiner Zeit haben in Frankreich die auf diesen Maschinen abgedrehten Geschirre großen Beifall gefunden. Es waren nur die Engländer, die diese Arbeit schön fanden, der man insbesondere, wenn die Verzierungen etwas vertieft waren, in Frankreich keinen Geschmack abgewinnen konnte, weil, wenn sie beim Gebrauch, wie es unvermeidlich ist, schmuzig wurden, sie nur sehr schwer zu reinigen waren. Ich werde daher, weil die auf einer solchen Maschine angefertigten Arbeiten nicht mehr gesucht werden, diese überdies sehr zusammengesetzte Abdrehmaschine hier nicht beschreiben, denn der Fabrikant soll nur solche Dinge anfertigen, von denen ihm der Absatz gewiß ist. Die Erbauung einer solchen Maschine geschieht übrigens durch den Mechaniker, an welchen sich der Fabrikant zu wenden hat, wenn er sich dessen allen ungeachtet eine dergleichen anschaffen will. —

Zum Formen flacher Gegenstände, als Saladieren, Compotieren, ovaler Schüsseln, ist eine kleine Drehscheibe oder Handscheibe vorzüglich zweckmäßig. Die mehrsten Fabriken haben viele solcher Handscheiben, einige haben dreißig und vierzig, in welchem Fall die Arbeitszimmer schmale Fensterpfeiler und eine hinreichende Menge Regale haben müssen,

damit Raum für die große Menge Gypsformen zu den Schüsseln, Tellern u. s. w. vorhanden ist. —

Diese kleine Handscheibe ist viel einfacher als die Aufdreh- oder Abdrehscheibe. Sie besteht aus einer senkrechten Achse von 75 bis 80 Centimeter Länge. Die Achse muß ganz gerade und rund seyn und sich unten in eine Spitze endigen, die in einer kupfernen Pfanne steht. Der Durchmesser der Achse ist 30 Millimeter. An dem Fleck, wo sie sich in den Doppelpfannen dreht, ist sie etwas schwächer rund abgedreht und nur 24 Centimeter im Durchmesser.

Man befestigt die eine Hälfte der Doppelpfanne (b) an den Rand eines Tisches, stellt die eiserne Achse senkrecht, mit der Spitze in der im Fußboden eingelegten Pfanne und mit der abgedrehten Stelle in die Doppelpfanne und schraubt die andere Hälfte der Doppelpfanne darüber. Die Achse muß sich leicht und frei und ohne zu schwanken drehen können, wozu die Schwere des Scheibenkopfs, die senkrechte Stellung der Achse und die gehörige Befestigung der Doppelpfanne das ihrige beitragen.

Das obere Ende der Achse hat, wie die obern Enden aller Drehscheibenachsen, ein Schraubengewinde mit einem Absatz, auf dem mit einer Mutterschraube ein viereckiger oder runder Scheibenkopf festgeschraubt wird, dessen obere waagerechte Fläche voll Nägel geschlagen ist, die zur Hälfte noch aus derselben vorstehen, um auf den Scheibenkopf eine dicke Gypsplatte fest aufgießen zu können, die sich sonst während der Arbeit leicht ablösen würde. —

Der Scheibenkopf muß eben und waagerecht seyn und erhält 35 bis 40 Centimeter Durchmesser. Seine Dicke richtet sich nach dem Durchmesser und beträgt gewöhnlich zwölf Centimeter. Ein großer Durchmesser und eine nicht zu geringe Dicke des

Scheibenkopfs sind der Bewegung desselben vortheilhaft. Da sie ihm nur durch die linke Hand des Formers gegeben wird, so muß sie um so bedeutender und anhaltender seyn, je größer das Gewicht des Scheibenkopfs ist, nur übertreibe man es nicht, sonst erschwert man dem Former die Arbeit.

Wenn der hölzerne Scheibenkopf voll eiserner Nägel geschlagen ist, so macht man um denselben einen Kranz von nassen Thonstreifen, oder einen Reif von Weißblech und gießt in denselben mit Wasser angerührten, gebrannten, sehr fein gesiebten Gyps, so, daß er über und unter den Scheibenkopf läuft. Wenn der Gyps angezogen hat, wird der Kranz oder Reif fortgenommen, der Scheibenkopf mit seiner Mutterschraube auf der eisernen Achse festgeschroben und der Gyps mit dem Abdreheisen nachgedreht. Der Former stößt zu dem Ende mit der linken Hand hinter den Scheibenkopf, dreht ihn auf der Achse fest und gibt demselben, indem er die Hand schnell nach sich zieht, einen Schwung, damit er sich schnell um seine Achse bewegt. In dem Augenblick hält er die Schärfe des Abdreheisens an denselben und nimmt mit ihr die Ungleichheiten fort. Das Abdrehen muß jedoch geschehen, wenn der Gyps noch naß und ehe er völlig erhärtet ist, sonst greift das Abdreheisen nicht gehörig an und man verliert viel Zeit bei der Arbeit. Derselbe Fall findet übrigens bei allen Gypsarbeiten statt. —

Die obere Fläche des Scheibenkopfs, auf welche man die Formen stellt, muß mit großer Sorgfalt und Fleiß gerade und waagerecht gearbeitet werden. Da man auf dem Scheibenkopf in die Formen die Platten von roher Steingutmasse hineinlegt und zu Steingut ausformt, so wird dieses, wenn der Scheibenkopf und mithin die Form auf ihn nicht waagerecht steht, ungleich in der Scherbenstärke werden.

Man kann nicht genug Sorgfalt auf das Drehen und Formen des Steinguts verwenden, denn da beim Trocknen und beim Brennen desselben doch schon immer Ausfall ist, so muß man ihn nicht noch durch Nachlässigkeit und durch schlechte Werkzeuge vermehren. —

Damit sich die kleine Handscheibe stets frei und leicht bewegt, so muß der Former nicht vernachlässigen, den Pfannen zuweilen etwas frisches Oel zu geben. —

In allen Steingutfabriken, in welchen Formarbeit gemacht wird, findet man jetzt diese Handscheiben. Früher hatten sie am untern Ende der eisernen Achse ein hölzernes Fußblatt von bedeutendem Durchmesser, durch welches die Asche sehr belästigt wurde, und welches der Former durch Stoßen mit dem Fuß in Bewegung setzte. Eine solche Scheibe zum Formen war dann beinahe nichts anderes als die gewöhnliche französische Drehscheibe. Der Scheibenkopf brauchte dann auch nicht so groß und so schwer zu seyn, weil nicht durch ihn, sondern durch das Fußblatt der Schwung bei der Bewegung hervorgebracht wurde. Die Achse der Scheibe war auch länger und der Dreher stand nicht vor der Drehscheibe, sondern saß auf einem an derselben angebrachten Sitz. —

Fast in allen Steingutfabriken hat man zum Formen des Tafelgeschirres die Benutzung solcher französischen Drehscheiben aufgegeben. Bei meiner letzten Reise nach England, um die dortigen Fabriken zu besehen, habe ich auf der Rückkehr durch Holland und Belgien am letztern Orte noch Drehscheiben mit einem Fußblatt zum Formen gefunden. Durch genaue Nachfragen habe ich mich überzeugt, daß dies nur der Fall ist, weil die Arbeiter nicht von der alten Gewohnheit lassen wollen. In Fabri-

ken, wo die Arbeiter nicht wechseln, aus lauter Eingebornen bestehen, die sich nie in andern ähnlichen Werkstätten umgesehen und verschiedene Verfahren versucht und verglichen haben, dauert es gemeiniglich lange Zeit, bis Vorurtheile, an die sie von Jugend auf gewöhnt sind, bei den Handarbeiten verschwinden. Dessenungeachtet wird der sehr beschränkte Gebrauch, den man noch in einigen Fabriken von der Handscheibe mit dem Fußblatt macht, aufhören, sobald die Arbeiter, fern von Vorurtheil und Parteilichkeit, ihren wahren Vortheil erkennen. —

So wenig die französische Drehscheibe mit dem Fußblatt von mir bei Anfertigung flacher geformter Steingutgeschirre empfohlen wird, so sehr wird ihr Nutzen doch bei andern Arbeiten von mir anerkannt. Bei der Fayencefabrikation, beim Frittenporzellan, was in Tournay gemacht wurde und was nach meiner Anleitung in Saint Amand les Eaux angefertigt wird, bedient man sich mit Vortheil der französischen Drehscheibe. Ich bin überzeugt, daß bei diesen feinen Thonwaaren von der englischen Drehmaschine nie guter Gebrauch gemacht werden kann, weil die Eigenthümlichkeit der Masse dieses Porzellans viel mehr Vorsicht beim Formen verlangt, auch kein geformtes flaches Stück lange in der Form bleiben darf, sondern sogleich mittelst einer Gegenform mit trockner gepülverter Masse abgehoben werden muß, eben so wie auch dabei alle übrigen sehr schwierigen Handgriffe, zum Beispiel das Abdrehen, wobei man das Stück mit einer Hand, das Abdreheisen mit der andern halten muß, vom Former mit beiden Händen ausgeführt werden, während die Drehscheibe stets schnell oder langsam umläuft. Es bleibt ihm daher nur übrig, sie mit dem Fuß in Bewegung zu setzen und die Handscheibe ist aus dem Grund bei Anfertigung dieser Geschirre nicht zu brauchen.

Die französische Drehscheibe wird von dem Formengießer, um die gegossenen Gypsformen darauf zu vollenden, mit Nutzen angewendet. Schon aus diesem Grunde müßte ich sie hier beschreiben, um mich aber nicht zu wiederholen, habe ich nur anzugeben, daß, um die Handscheibe in eine französische Drehscheibe zu verwandeln, weiter nichts nöthig ist, als die Scheibenachse zu verlängern, den Scheibenkopf zu verkleinern und unten an der Achse ein hölzernes Fußblatt von 9 Decimeter Durchmesser und 12 Centimeter Dicke, so wie ein Sitzbrett für den Dreher anzubringen. Man sehe Taf. III Fig. 27.

Wie hätte man ohne Benutzung von Gypsformen die Anfertigung so vieler Steingutgeschirre möglich machen wollen? Wie anders als durch die Formarbeit auf der Handscheibe hätte man in kurzer Zeit und mit der größten Leichtigkeit eine so unendliche Menge Tafelgeschirre vollenden wollen? Ohne Gypsformen würde hinsichtlich der Regelmäßigkeit und Eleganz das Steingut noch weit zurück seyn und bei aller Anstrengung und Geschicklichkeit der Steingutdreher die Fabrikation dieser Geschirre nicht die Hälfte ihrer jetzigen Ausdehnung haben.

Die Entdeckung der Anwendbarkeit runder und ovaler Gypsformen ist daher unschätzbar. Diese letzteren sind zur Anfertigung ovaler, sonst nicht darstellbarer Steingutgeschirre unentbehrlich. —

Man kann annehmen, daß die Schwierigkeit gefällige ovale Gefäße anzufertigen, zuerst Veranlassung gewesen ist, Gypsformen anzuwenden. Waren diese erst einmal vorhanden, so mußte man bald einsehen, daß auch runde Gypsformen von großem Nutzen seyn würden, daß durch ihre Anwendung bei der Steingutfabrikation die Arbeit ungemein abgekürzt wird und daß man durch ihre Benutzung dem Geschmack derjenigen genügen konnte, die Ta-

felgeschirre mit Relief-Verzierungen und mit ausgeschweiften Rändern haben wollten. —

Die Formarbeit ist gewiß bald nach Erfindung des Steinguts angewendet worden. Schon unter den ältesten Fayencegefäßen finden sich solche, denen man deutlich ansieht, daß sie in Gypsformen oder in Formen von einer schwammigen gebrannten Erde, die bis zu einem gewissen Grade allenfalls anwendbar, welchen hingegen Gypsformen, weil sie kräftiger wirken, immer vorzuziehen sind, angefertigt worden. —

Um sich bestimmt davon zu überzeugen, darf man nur die noch vorhandenen Fabrikate des berühmten Bernard Pallisay betrachten, die schon dreihundert Jahre alt sind und man wird finden, daß die mehrsten geformt sind. Die auf denselben befindlichen erhabenen Verzierungen lassen darüber keinen Zweifel. —

Da bei der Steingutfabrikation eine so allgemeine Anwendung von den Gypsformen gemacht wird, so werde ich ihre Anfertigung beschreiben. Ich wähle zur Beschreibung die Tellerform, weil sie die einfachste ist und bemerke, daß dasjenige, welches Bezug auf ihre Anfertigung haben wird, auf alle einfache runde Formen von jeder Größe anwendbar ist.

Es sind die Gypsgießer oder Formengießer, die in den Fabriken mit Anfertigung der Formen beschäftigt werden. Sobald nicht allein von einfachen runden, sondern auch von dreieckigen, viereckigen und ovalen Formen die Rede ist, so gehört ihr Geschäft zu den künstlicheren. In den Fällen, wo auf der Oberfläche der Gefäße erhabene Verzierungen angebracht werden sollen, geht die Arbeit des Gypsgießers in die des Bildhauers und des Modelleurs über und aus der Reihe der in allen Zweigen einer Fabrik beschäftigten Arbeiter tritt er als Künstler hervor.

Einen solchen mit allen wünschenswerthen Eigenschaften zu finden ist nicht leicht und Fabrikanten, die einen Künstler der Art besitzen, thun wohl ihn durch eine vortheilhafte Stellung oder durch einen möglichst bindenden Kontrakt zu fesseln. Es ist ein Glück für den Fabrikanten, wenn ihm dies gelingt, denn dergleichen Leute pflegen gewöhnlich voller Begehrlichkeit zu seyn, mit der größten Hartnäckigkeit die Bildung von Zöglingen zu verweigern und durch ihr Betragen den Fabriken sehr lästig zu werden. — Fabriken vom ersten Rang müßten stets zwei oder drei solcher Leute haben, bei vielen ist aber nur einer. Ja es gibt sogar Fabriken, in denen wenig ovales und eckiges Geschirr gemacht wird und die daher nur fünf oder sechs Monat im Jahre einen Modelleur beschäftigen können. Zum Glück kann man zur Anfertigung der gewöhnlichen runden Gypsformen einen tüchtigen Steingutdreher brauchen, aus welchem Grunde es zu dieser Arbeit nie an brauchbaren Subjekten fehlt.

Zu jeder Gypsform, die zum erstenmale gegossen werden soll, ist ein Modell erforderlich. In der Regel wird es von Thon gemacht. — Um das Modell zu einer Tellerform Fig. 28 anzufertigen, nimmt man eine runde Gypsplatte, die 5 oder 6 Centimeter größer als der Durchmesser der anzufertigenden Form ist, und breitet auf derselben von durch ein feines Sieb geschlämmtem, aufgeballten und gut durchgearbeiteten Thon eine dichte Scheibe von 1 Decimeter Dicke aus, worauf die Gypsplatte auf den Scheibenkopf der Drehscheibe gelegt und Sorge getragen wird, daß sie sich mit demselben so concentrisch als möglich dreht. — Man erlangt dies, wenn man, während die Scheibe durch leichtes Anstoßen des Fußblattes mit dem Fuße in langsamer Bewegung erhalten wird, mit einer Hand sanft ge-

gen die Stellen der Gypsplatten schlägt, die aus dem Kreis fallen, wenn dessen Mittelpunkt noch nicht mit dem Mittelpunkt des Scheibenkopfs in einer senkrechten Linie ist. Da das Obertheil des Scheibenkopfs und die Unterseite der Gypsplatte eben sind, auch beide waagerecht auf einander liegen, so gleitet die Platte leicht auf den Scheibenkopf, daher sie denn beim leichtesten Schlag nach der entgegengesetzten Seite rückt, auf diese Weise nach und nach mitten auf den Scheibenkopf kommt und dann erst, wie es bei jeder Arbeit auf der Drehscheibe seyn muß, richtig geht.

Wenn alles so vorgerichtet und die Scheibe von gut durchgekneteten Thon, ohne die kleinsten Löcher und Höhlungen fest auf der Gypsplatte und diese mit ein wenig dünnem Thon auf den Scheibenkopf befestigt ist, so wird die Drehscheibe durch Fußstöße in raschere Bewegung gebracht und vom Dreher mit dem Abdreheisen, von dem wir später beim Abdrehen das Nöthige erwähnen werden, eine Vertiefung in den Thon gedreht, die dem Boden und Rand eines Tellers gleich ist. Weil in dem weichen Thon sich aber nichts scharf und sauber drehen läßt, so wird der Boden und Rand nur aus dem Gröbsten ausgedreht (vorgedreht), worauf man diesen ersten Entwurf einige Tage stehen läßt, bis der Thon hinreichend trocken geworden ist, um ihn schärfer nachdrehen und das Modell vollenden zu können. —

Wenn man ein neues Modell anfertigt, ist es wesentlich die Verkleinerung, oder, wie man sich ausdrückt, die Schwindung zu berücksichtigen, welche die Steingutmasse durchs Brennen erleidet; man geräth sonst in die Verlegenheit nach dem Brennen Steingut von einer nicht verlangten und nicht erwarteten Größe zu erhalten, etwas, das besonders unangenehm ist, wenn man ein fertiges Stück ge-

nau nachahmen, oder auch, wenn man Ersatzstücke liefern soll. Der Steingutfabrikant muß daher nothwendig die Schwindung kennen, die seine Steingutmasse vom Uebergang aus dem weichen Zustand beim Drehen oder Formen, bis zum lufttrocknen Zustand und bis nach dem Garbrennen hat. — Bei genauer Bekanntschaft mit dem Verhalten der Steingutmasse, in diesen verschiedenen Zuständen, ist es leicht dem Modelleur die Maße anzugeben, nach welchen er sein Modell anzufertigen hat, oder ihm, im Fall er Musterstücke zur Nachahmung erhält, die Schwindung für eine bestimmte Größe nachzuweisen. —

Die Größe der Schwindung ist leicht zu ermitteln und ich würde mich dabei nicht weiter aufhalten, wenn es nicht im Plan dieses Werkes läge, Alles, selbst den kleinsten Handgriff, der auf die Steingutfabrikation Bezug hat, mitzutheilen. Daher, wenn man die Schwindung irgend einer Masse kennen lernen will, so formt man von derselben eine runde Scheibe von 15 Centimeter Durchmesser und 6 bis 7 Centimeter Dicke aus, dreht sie auf allen Seiten glatt, mißt sie genau, läßt sie gehörig austrocknen, setzt sie auf einen Pumbs und brennt sie in einem Schmelzofen im Laboratorium, indem man das anfangs schwache Feuer nach und nach so verstärkt, bis die Masse gehörig ausgebrannt ist. Nach dem Abkühlen mißt man die Scheibe wieder genau und erfährt dadurch, wie viel sie sich gegen den frühern nassen Zustand in der Form und gegen den lufttrocknen Zustand beim Brennen verkleinert hat. Die Rechnung ergibt nun, ob die Schwindung $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$ u. s. w. beträgt. —

Alle Steingutmassen haben nicht eine gleiche Schwindung. Die stärkere oder schwächere Schwindung hängt von dem größeren oder geringeren Kieselerdegehalt der Masse ab. Steingutmassen, die we-

niger Kieselerde enthalten, schwinden stärker, weil sich nur die Thonerde beim Brennen zusammenzieht, die Schwindung wird daher um so bedeutender seyn, je stärker der Thonerdegehalt in der Masse gegen den Kieselerdegehalt ist. — Es ist nicht vortheilhaft, wenn die Masse sehr stark schwindet, weil die Geschirre dadurch beim Brennen leicht schief und verunstaltet werden. Schwindet die Masse hingegen zu wenig, so hält sie bestimmt zu viel Kieselerde, die davon gebrannten Steingutgeschirre sind dann klanglos, mürbe und zerbrechen beim leichtesten Stoß. — Um mit glücklichem Erfolg zu arbeiten, muß die Schwindung mäßig seyn. Die verschiedenen Beispiele, die ich als Muster von guten Massenversätzen in den früheren Kapiteln gegeben habe, sind auch hinsichtlich der Schwindung Muster, denn sie beträgt bei ihnen nicht mehr als $\frac{2}{25}$, so wie sie es bei einer guten Steingutmasse seyn muß. —

Wenn das Thonmodell zur Tellerform etwas abgetrocknet ist, so setzt man es mit derselben Sorgfalt, wie früher auf den Scheibenkopf, dreht es nun sauber nach und gibt ihm genau die Form, wie die innere Gestaltung des Tellers werden soll. Man bedient sich dazu ebenfalls des Abdreheisens, und damit der Dreher, weil das Modell ganz richtig seyn muß, bei der Arbeit einen Stützpunkt hat, so ruht der Arm desselben beim Nachdrehen auf einem starken hölzernen Lineal, das in einiger Entfernung vom Scheibenkopf über demselben liegt. Wenn nichts mehr vom Modell fortzunehmen ist und alle Maße desselben richtig sind, so wird es mit einer dünnen Hornplatte polirt, der man zu dem Ende die nöthige Gestalt gegeben hat. —

Ueber dieses Thonmodell wird nun eine Form von Gyps gegossen, indem man um dasselbe einen Reif von Weißblech, oder von geschlagenem oder

gewalztem Blei herumlegt und gebrannten, sehr fein gesiebten Gyps mit Wasser angerührt, darauf gießt.

Sobald der Gyps erhärtet ist, macht man ihn vom Thonmodell los, legt die Gypsform auf den Scheibenkopf und berichtigt sie mit dem Abdreheisen. Man dreht den zu weit vortretenden Rand fort, höhlt die Form auf der umgekehrten Seite ein klein wenig aus, damit sie nicht so schwer und von gleicher Stärke wird. Hierauf putzt und reinigt man sie mit Schachtelhalm. Alle diese Arbeiten geschehen auf dem Scheibenkopf der mit dem Fuß mehr oder minder schnell bewegten Drehscheibe.

Es ist nicht hinreichend, daß man eine Form hat, und es würde sehr umständlich und kostbar seyn, wenn man alle diese Arbeiten zu jeder neuen Teller- oder Schüssel-Form immer wiederholen wollte. Man macht über der erhaltenen Form eine sogenannte Mutterform (Modellform), indem man die erste Gypsform mit dem oft erwähnten Anstrich von Olivenöl, weißer Seife und destillirtem Wasser dünn überzieht und sie auf die früher angegebene Weise mit in Wasser angerührtem feinen Pulver von gebranntem Gyps etwa 7 bis 8 Centimeter dick ausgießt. — Der Gypsausguß läßt von der ersten Form in Folge des fettigen Anstrichs nach dem Erhärten leicht los und ist die verlangte Mutterform. In dieser macht man nun so viele Gypsausgüsse als Formen nöthig sind, indem man die Mutterform jedesmal dünn mit der Oelmischung ausstreicht und wie oben gelehrt worden, mit Gyps abgießt. Dasselbe Verfahren wendet man zur Anfertigung aller flachen runden Gypsformen, zu Teller, Schüsseln, Saladieren u. s. w. an. — Was die ovalen Geschirre betrifft, so werden die Thonmodelle dazu aus freier Hand und nicht auf der Drehscheibe gemacht, weil ihre Bewegung nicht zum Ausarbeiten solcher Gestalten geeignet ist. —

Obgleich man im Steingut alle große und kleine hohle Gefäße auf der Drehscheibe aufdreht, so werden doch Suppennäpfe, Saucieren, Spülnäpfe und ovale Geschirre in Formen angefertigt. Zu diesen Geschirren sind die Gypsformen bisweilen schwieriger zu gießen und verlangen einen geschickten und gewandten Gypsgießer. —

Es ist ein bedeutender Unterschied bei Anfertigung der Gypsformen zu flachen runden und ovalen Tafelgeschirren. Die ersteren haben concave, die andern convexe Mutterformen oder sogenannte Kernformen. Die Modelle zu den Kernformen werden ebenfalls von Thon angefertigt und in Gyps abgegossen, in der erhaltenen Gypsform wird eine Kernform gemacht, über welche dann die concaven Formen zum Ausformen des Steinguts angefertigt werden *).

Die Gypsformen zum ovalen Steingut bestehen oft aus mehreren einzelnen Stücken, nachdem die Geschirre eine mehr oder minder zusammengesetzte Gestalt, spitzige oder scharfe Ränder oder allerlei Verzierungen und Beiwerke, zum Beispiel Henkel, Schnauzen, Schnäbel und Knöpfe haben, wie man das an Suppenterrinen, Theekannen u. dergl. sieht. Tafel III Fig. 29, 30, 31 sind Modelle mehrerer solcher Steingutgeschirre. —

Die Modelle zu den Beiwerken am Steingutgeschirr werden gewöhnlich in Thon, zuweilen in Wachs gearbeitet. Man macht davon zuerst einen Gypsabguß und in diesem eine Kernform, über welche man die Gypsformen zum Ausformen des Steinguts gießt. —

Jedesmal ehe man eine Gypsform oder Kern-

*) Man unterscheidet zwischen: über der Form drehen und in der Form drehen. —

form gießt, muß die abzugießende Form oder das Modell mit der schon oft erwähnten Oelmischung überzogen werden. Man bereitet solche, indem man einen Theil reines Olivenöl, einen Theil harte in kleine Stücke geschnittene weiße Seife und drei Theile Regen- oder destillirtes Wasser in einem glasurten Topf unter stetem Umrühren, bei schwachem Feuer bis zum Sieden erhitzt. Wenn die Mischung kocht, nimmt man sie vom Feuer und läßt sie erkalten, man hat dann eine weiße, einem dicken Brei ähnliche Masse. Der Gypsgießer muß solche, wenn er sie nicht gebraucht, gehörig bedeckt aufbewahren, damit sie nicht vollstaubt. Die Pinsel, womit diese Formenschmiere aufgetragen wird, müssen von sehr weichen Schweinsborsten seyn, damit sie sich dünn ausstreichen läßt, ohne Striche zu machen, durch welche die Gypsformen streifig, unsauber und stumpf werden würden. —

Der beste Gypsstein oder schwefelsaure Kalk zur Anfertigung der Steingutformen ist der, den die Gypsbrecher feinen Gypsstein nennen und der gewöhnlich zu Abgüssen von Figuren und Basreliefs angewendet wird. Man erkennt ihn an der Menge kleiner weißer durchscheinender Krystalle auf den Bruchstücken, er ist reiner und daher auch theurer als der, welcher in großen Massen vorkommt, zu den Bauten benutzt wird und zu den Steingutformen nicht zu brauchen ist, weil er ihnen wegen seiner Unreinheit ein schlechtes Ansehen geben würde. —

Das sogenannte Brennen des Gypses ist eine sehr einfache Arbeit. Nachdem man ihn in faustgroße Stücke zerschlagen hat, schiebt man ihn in einen Backofen, der vorher dunkelrothglühend erhitzt ist. Wenn der Gyps eingeschoben ist, wird die Heizöffnung des Ofens mit einer davor gesetzten gebrannten Thonplatte, die gut mit Thon verstrichen wird,

damit die Hitze nicht entweichen kann, verschlossen. Am andern Tage wird der Ofen geöffnet, der gebrannte Gyps herausgenommen, fein gepulvert und hierauf sehr fein gesiebt.

Es ist beim Gypsbrennen wohl zu bemerken, daß die Hitze im Ofen nicht zu stark seyn darf, sonst bindet der gebrannte und gesiebte Gyps das Wasser mit zu großer Gierigkeit und erhärtet so schnell, daß man kaum Zeit hat, ihn ordentlich mit Wasser anzurühren. Er gießt sich alsdann schlecht und der Gypsgießer ist gezwungen, ihn mit der Hand in die Formen zu streichen, was jedesmal schlechte Arbeit gibt. — Man nennt solchen Gyps verbrannt. Niemals taugen die davon angefertigten Steingutformen. —

Hat der Gyps beim Brennen hingegen zu schwaches Feuer erhalten, ist daher nicht all sein Krystallisationswasser ausgetrieben, so finden andere Nachtheile statt. — Einmal ist er dann schwer zu pulvern und die Arbeit geht langsam; fürs Andere sieht man auf seinem Bruch eine Menge glänzender Flimmern, die aus Krystallen bestehen, welche ihr Krystallwasser noch nicht verloren haben. Solcher Gyps erhärtet, nach dem Anrühren mit Wasser, beim Gießen nur sehr langsam und wird oft gar nicht fest. Man ersieht hieraus, wie nothwendig es ist, den Gypssteinen beim Brennen den gehörigen Feuersgrad zu geben. —

Zum Pulvern des gebrannten Gypses bedient man sich entweder des großen rollenden Mühlsteins, dessen oben zum Walzen der Scharmotte erwähnt worden, oder des eben daselbst erwähnten Handschlägels. Das Sieb zum Sieben des Gypses muß sehr fein seyn. —

Es ist unnöthig, über die Anfertigung der Steingutformen hier mehr zu erwähnen. Vollständig läßt

sich die Kunst, alle Arten von Gypsformen anzufertigen, nur sehr schwer beschreiben. — Sie gehört zu denen, die man nur, um sie in allen ihren Einzelheiten zu begreifen, mit eigenen Augen und mit Benutzung aller Hülfsmittel ausüben sehen muß. Selbst dann gehört, wenn man alle dabei vorkommende Schwierigkeiten überwinden und Fortschritte machen will, Selbstarbeiten und lange Uebung dazu. Gute Gypsgießer oder Formengießer sind daher nicht häufig, weil sie nur durch stetes Arbeiten und Erfahrung zugezogen werden, zwei Lehrmeister, die mehr vermögen, als Bücher und Erklärungen.

Zweites Kapitel.

Vom Aufdrehen und Abdrehen des Steinguts, vom Formen runder und ovaler Steingutgeschirre, und vom Behenkeln, Beknopfen, Bestielen u. s. w.

Alles runde Steingut, was nicht zum flachen Tafelgeschirr gehört, wird nicht in Gypsformen gearbeitet, sondern frei gedreht. Zur Vollendung eines solchen Stücks gehören zwei wesentlich verschiedene Handarbeiten, einmal das Aufdrehen, fürs anderemal das Abdrehen, durch welches das Stück so weit fertig wird, daß es gebrannt werden kann. —

Das Aufdrehen geschieht auf der englischen Aufdrehmaschine Fig. 24. Der Dreher benutzt bei dieser Arbeit sehr wenig Werkzeuge. Handgeschicklichkeit und besonders Fingerfertigkeit, sind es gewissermaßen allein, worauf es dabei ankommt. Die Kunst, Steingut zu drehen und es zweckmäßig zu drehen, erlernt sich nur langsam durch stete Uebung und Beharrlichkeit. — Es ist dabei nicht, wie beim

Modelliren, bei welchem die Zeichnenkunst mit allen ihren Hülfsmitteln den Künstler leitet. Der Steingutdreher muß bei ausgezeichneter Reinlichkeit und ungewöhnlicher Geschicklichkeit Geschmack haben, um seinen Gefäßen Adel und Anmuth geben zu können. —

Die Werkzeuge, die der Steingutdreher nöthig hat, sind: das Stellmaß, die Nadel, der Steg und die Schiene. —

Das Stellmaß Fig. 32 besteht aus dünnen Fischbeinstücken, die waagerecht in einer kleinen hölzernen Säule stecken, welche auf dem Tisch der Drehscheibe (dem Belag des Scheibengestells) befestigt ist. Beim Kapseldrehen ist des Stellmaßes schon gedacht worden, es ist daher überflüssig, hier noch mehr davon zu erwähnen.

Die Nadel ist ein kurzes, gerades Ende dünnen Eisendrahts, welches in einem leichten, runden Handgriff befestigt ist. Der Steg ist ein Plättchen von Kupfer oder Schiefer und von verschiedener Form Fig. 33, 34, 35. Die Steingutdreher müssen sich solchen zu jeder Arbeit in der zweckdienlichsten Gestalt selbst anfertigen.

Die Drehschiene Fig. 36 ist von Holz, in Gestalt eines kleinen viereckigen Brettchens, 15 Centimeter lang, 5 Centimeter breit und 6 Millimeter dick. Zwei Kanten dieses Werkzeugs sind etwas zugeschärft und abgerundet, um an den innern Seiten der Geschirre beim Drehen wegzugleiten, ohne in die Steingutmasse einzukratzen.

Ein dünner ausgeglühter Messingdraht (starke Klaviersaite) von 30 Centimeter Länge, an jedem Ende mit einem kleinen hölzernen Knebel Fig. 38, dient zum Durchschneiden der Steingutmasse und Abschneiden der aufgedrehten Steingutgefäße. —

Die Aufdreharbeit ist in den Steingutfabriken von zweierlei Art, die durch verschiedene Dreher verrichtet werden. Der Eine beschäftigt sich mit dem Aufdrehen großer hohler Gefäße, wie großer Suppennäpfe, Wassernäpfe, Spülnäpfe, großer Bowlen und Blumenvasen. Der andere dreht die kleineren hohlen Geschirre, Bechertassen, rosenförmige Tassen, kleine Näpfe, Eiernäpfchen u. s. w. — Wir wollen uns mit der Arbeit des Ersteren beschäftigen.

Der Steingutdreher erhält die Masse in Ballen. — Ungeachtet sie vom Massenbereiter gut durchgetreten und geschlagen ist, oder nach dem englischen Verfahren durchgepreßt ist, so muß der Steingutdreher oder vielmehr sein Gehülfe sie doch nochmals durchkneten und aufs Neue mit den Händen tüchtig durcharbeiten.

Zu dem Ende schneidet er die Ballen mit dem Messingdraht, je nachdem sie groß sind, in zwei oder drei Stücke. Er nimmt ein solches Stück, rollt es mit den Händen auf dem neben der Drehscheibe befindlichen Massezurichtetisch zu einer langen Walze. Der Tisch muß gehörig dauerhaft gearbeitet seyn, um die heftige Arbeit lange Zeit ertragen zu können. — Wenn die Walze lang genug ausgerollt ist, schlägt er die beiden Enden derselben nach der Mitte zusammen, vereinigt die Masse durch Klopfen mit der flachen Hand, rollt sie hierauf aufs Neue auseinander, schneidet sie in faustgroße Stücke, wirft diese entweder mit Gewalt auf einander, oder nimmt in jede Hand ein Stück und schlägt beide Stücke mit Kraft zusammen, bricht sie auseinander und wirft sie sogleich wieder zusammen. Er wiederholt diese Handarbeit fünf- oder sechsmal hinter einander, und so lange, bis die Masse gehörig dicht und auf dem Bruch recht gleichartig ist.

Es ist durchaus nothwendig, vor dem Aufdrehen die Steingutmasse noch einmal durchzuarbeiten. Sie wird dadurch von einer Menge Luftblasen befreit, die, wenn sie darin bleiben, das Steingut beim Brennen verderben würden. Zugleich wird die Masse durch dies nochmalige Durcharbeiten, markiger fetter und bindender, als sie vorher gewesen ist. Wenn man dieselbe Steingutmasse verarbeiten wollte, ohne daß sie dieser Behandlung, oder wenn sie ihr nur unvollständig unterworfen worden, so könnte man schon im Voraus versichert seyn, daß sie sich auf der Drehscheibe schlecht arbeiten und beim Brennen bedeutenden Ausfall verursachen würde. —

Alle Masse, die nicht alt und gerottet ist, hat Knoten, das heißt einzelne, dichtere und festere Stellen, die sich beim Aufdrehen unter den Fingern nicht gleichförmig ausdehnen und dadurch Veranlassung zum Reißen der Geschirre geben. Der Grund, warum diese Wirkung durch die Knoten hervorgebracht wird, ist dieser:

Der Dreher drückt beim Aufdrehen die Masse mit den Fingern zusammen, um sie in die Höhe zu ziehen. Nachdem sie mehr oder minder dicht ist, muß der Druck der Finger gegen einander mehr oder minder stark seyn. Finden sich nun in einem Stück Masse, das zu Steingut aufgedreht wird, dichtere und weichere Stellen, und der Dreher drückt während des Drehens bei den dichteren Stellen die Masse mit dem Daumen schärfer gegen die Zeigefinger oder mit dem Steg gegen die flache Hand, so wird, sobald, bei der unausgesetzten Umdrehung der Scheibe, die härtere Stelle vorüber ist, die weichere eine zu starke Pressung, wenn auch nur eine augenblickliche erleiden und das Steingutstück an diesem Fleck zu dünn werden. Kommt nun bei der fortwährenden Umdrehung die härtere Stelle wieder zwischen die

Finger, so wird die Masse weniger gepreßt, das Steingutstück unregelmäßig werden und an diesen Stellen dicker bleiben. — Was man auch thut und wie geschickt der Arbeiter auch aufdreht, nie werden die schlimmen Folgen ausbleiben, die von schlecht durchgearbeiteter und schlecht zugerichteter Masse unausbleiblich entstehen. —

Schlecht zugerichtete Masse zieht noch andere Uebelstände nach sich, die ich hier anzudeuten nothwendig finde. Das Massezurichten ist zu wichtig, und die nachtheiligen Folgen einer schlechten Ausführung dieser Handarbeit sind zu bedeutend, um leicht darüber hinwegzugehen. Wie schon erwähnt, kann man, wenn die Masse nicht von gleicher Dichtigkeit ist, den Steingutgefäßen weder die regelmäßige Form, noch eine gleiche Scherbenstärke (Dicke der Masse) geben. Diese ungleiche Scherbenstärke führt aber beim Brennen und gewöhnlich schon beim Trocknen die unangenehmsten Erscheinungen herbei. Da die Schwindung der weniger dichten und der dickern Masse stärker ist, als der dichteren und dünneren Masse an ein und demselben Gefäße, und das gleichförmige Trocknen und Zusammenziehen dadurch verhindert wird, so müssen sich die Steingutgeschirre, die von ungleicher Masse angefertigt sind, nothwendig verziehen und verwerfen, wenn sie nicht durch die Einwirkung der Hitze beim Brennen in mehrere Stücke reißen, oder so krumm werden, daß sie unverkäuflich sind. Die dadurch entstehenden Verluste sind um so empfindlicher, als die Geschirre, die den Rohbrand überstanden haben, dem Fabrikanten schon bedeutende Unkosten verursachten und beinahe schon drei Viertheile der Fabrikationskosten daran verwendet sind. Man wird zugestehen müssen, daß nicht Sorgfalt genug auf alle vorbereitende Handarbeiten

verwendet werden kann, da sie von so unmittelbarem Einfluß auf das Heil einer Fabrik sind. —

Wenn der Gehülfe des Steingutdrehers die Steingutmasse gut durchgeschlagen und durchgearbeitet hat, so macht er kleine Ballen davon, deren Größe im Verhältniß zur Größe des aufzudrehenden Steingutgeschirrs ist. Er rollt zu dem Ende die Masse zu einer langen Walze, schneidet sie in Stücke und dreht sie zwischen den Händen, bis sie brechen. Die Arbeit muß sauber und sehr schnell geschehen. Er klopft hierauf die erhaltenen kleinen cylindrischen Stücke, auf den beiden abgedrehten Enden mit der flachen Hand etwas platt, damit sie einem oben und unten abgerundeten Cylinder gleichen. Vorzüglich hat er sein Augenmerk dahin zu richten, daß die zum Aufdrehen einer Sorte Steingutgeschirr bestimmten kleinen Ballen alle von gleicher Größe sind, so daß der Aufdreher bei der Arbeit denselben weder Masse hinzuzufügen, noch davon zurückzuwerfen nöthig hat. Nichts ist unangenehmer und nachtheiliger, als wenn er zu einem von beiden Hülfsmitteln seine Zuflucht nehmen muß. Um es mit Sicherheit zu vermeiden, wiegen Einige die Ballen auf der Wage ab. Aber außerdem, daß dies Verfahren sehr umständlich und zeitraubend ist, so klebt die Wagschale zuletzt so voll Masse, daß richtiges Wiegen unmöglich wird, und daß, will man es vermeiden, sie alle Augenblick gereinigt werden muß, was wieder einen kostbaren Zeitverlust verursacht. Es ist daher viel besser, der Arbeiter gewöhnt sich, das richtige Gewicht nach dem Augenmaß zu treffen, ohne die Wage zu benutzen. Da er stets für den Aufdreher das Aufballen der Masse in kleine Ballen besorgt, so erhält er durch die fortwährende Uebung bald eine große Fertigkeit, sie so ziemlich ganz gleich von Gewicht und Umfang zu machen. —

Die fertigen kleinen Ballen packt der Gehülfe des Drehers in Haufen auf einen Tisch, der rechts neben dem Dreher steht, so daß sie diesem bequem zur Hand sind.

Um auf der englischen Drehscheibe zu arbeiten, muß der Aufdreher zwei Gehülfen haben, die ihn dabei unterstützen. Denn außer dem einen, der die Steingutmasse zurichtet, die kleinen Ballen zum Aufdrehen anfertigt und die Bretter mit den aufgedrehten Geschirren in die Reale schiebt, ist noch ein zweiter nöthig, der das Drehrad bewegt, durch welches, mittelst des um dasselbe laufenden Seils ohne Ende, der Scheibenkopf in Umtrieb gesetzt wird. Er hat kein schwieriges Geschäft, und dreht nur nach den Zeichen, die ihm der Dreher mit dem Kopf oder durch einen Zuruf gibt, das Rad langsamer oder schneller. —

Ich bemerke, daß der Aufdreher in Verding arbeiten muß, das heißt, seine Arbeit stückweise bezahlt erhält, und aus seinem Gedingelohn seine Gehülfen bezahlen muß. Er benutzt daher zum Durcharbeiten der Masse einen gewöhnlichen kräftigen und starken Handarbeiter, dem alle weitere Kunstfertigkeit abgeht. Zum Bewegen des Drehrades hält er sich einen Knaben von 9 oder 10 Jahren. In England, wo man die Knaben schon sehr jung mit andern Arbeiten in den Steingutfabriken beschäftigt, die mehr einbringen, als das Drehen des Rades, sind es fast immer Frauen oder Töchter der Dreher, welche das Drehrad bewegen. Dadurch ist man in Stand gesetzt, von den Knaben Zöglinge für die schwierigern und zugleich mehr körperliche Kräfte erfordernden Arbeiten anzuziehen.

In den französischen Steingutfabriken arbeiten bis jetzt selten Weiber, es sey denn, daß sie mit dem Ansetzen der Henkel, Knöpfe, Schnauzen u. dgl.

an Suppenterrinen, Theekannen, Milchtöpfen u. s. w. beschäftigt werden. — In England hingegen gibt es Fabriken, wo mehr als die Hälfte der mit den verschiedensten Arbeiten beschäftigten Personen weiblichen Geschlechts sind. Es ist sogar nichts seltenes, Weiber an der Drehscheibe sitzen und mit derselben Fertigkeit und Pünktlichkeit wie der geschickteste Dreher Steingutgefäße aufdrehen zu sehen. Gewöhnlich dienen sie jedoch nur als Hülfsarbeiter und nie überträgt man Männern Arbeiten, mit denen man Weiber mit Vortheil beschäftigen kann. Wir würden, wenn wir eben so verführen, bedeutend an Arbeitslohn ersparen, denn das Tagelohn für die Weiber ist immer niedriger als für die Männer, wie schon an einem andern Orte erwähnt worden. —

Wenn Alles gehörig vorgerichtet und angeordnet ist, so setzt sich der Aufdreher auf den Sitz an der Drehscheibe, der beinahe eben so hoch als der Scheibenkopf ist, was ihm die Arbeit erleichtert, und stellt das Stellmaß auf, welches ihm die Höhe und Weite, die heraustretenden und eingezogenen Stellen des zu drehenden Stücks Steingut andeutet. Wenn auch dies geschehen, so läßt er das Drehrad durch den Gehülfen in Bewegung setzen. In demselben Augenblick ergreift der Dreher mit der rechten Hand einen kleinen Massenballen und wirft ihn etwas kräftig auf den Scheibenkopf, während er die linke Hand in einen Napf mit Wasser taucht, um sie naß zu machen, damit die Masse leichter zwischen den Fingern durchgleitet. Hierauf nimmt er den kleinen auf dem Scheibenkopf festklebenden Ballen Masse zwischen beide Hände, drückt die Masse zusammen und läßt sie in Form eines Cylinders in die Höhe steigen. Dann verringert er die Höhe desselben, indem er stark darauf drückt. Wenn der Cylinder die angemessene Höhe hat, faßt er mit dem Daumen

der linken Hand in den Mittelpunkt desselben, und zieht die Masse gegen die Finger zurück, zugleich nimmt er die rechte Hand voll Schlicker (mit Wasser gleichartig verdünnte Masse), thut ihn in die Mitte der in den Cylinder eingedrehten Vertiefung und weitet ihn aus, indem er mit beiden Daumen hineinfaßt und den Cylinder mit den Händen so lange aus einander zieht, bis er die ganze Weite des Bodens des Steingutstücks erlangt hat. Nun dreht er die Seiten in die Höhe, weitet sie aus, indem er die Masse nach sich zieht, oder zieht sie ein, indem er die Masse zusammendrückt und gegen den Mittelpunkt des Scheibenkopfs zieht. Bei allen diesen Arbeiten darf der Dreher nicht ein einzigesmal mit dem Arm schwanken, noch die Hände anders als mit der größten Behutsamkeit nach und nach auf eine andere Stelle bringen, eine Vorsicht, mit der nur von demjenigen gehörig gearbeitet wird, der in diesen Handgriffen eine große Uebung hat.

Wir haben hier das Verfahren beim Aufdrehen im Allgemeinen beschrieben, können aber zu bemerken nicht unterlassen, daß die Beschreibung viel leichter als die Ausübung ist, und daß man von einem tüchtigen Dreher beim Arbeiten mehr als aus allen Beschreibungen lernen wird. Dessen ungeachtet ist es hier zu erwähnen nicht überflüssig, daß der Aufdreher vorzüglich dafür sorgen muß, an gewissen Stellen des aufzudrehenden Gefäßes, z. B. gegen den Fuß, gegen den Hals, gegen solche Stellen, wo Reifen, Leisten, Hohlkehlen oder überhaupt Verzierungen hinkommen sollen, die Masse dick genug zu halten, damit der Abdreher für seine Arbeit hinreichende Scherbenstärke behält, ohne daß das Gefäß zu dünn wird, und dadurch die nöthige Haltung verliert.

Zugleich muß der Aufdreher auch vermeiden, daß man in den großen hohlen Gefäßen, Blumenvasen, Wasserkannen u. dergl. das Auge beleidigende spiralförmige Streifen (Drehreifen) sieht. Sie entstehen gewöhnlich, wenn der Dreher zu rasch arbeitet, oder wenn er beim Ziehen der Masse in die Höhe zu den Seitenwänden des Gefäßes nicht gleichförmig die Finger an die Masse drückt. Um diesen sehr großen Uebelstand zu vermeiden, muß der Aufdreher, ehe er die Masse zum Hals oder zum verengerten Theil des Gefäßes zusammenzieht, mit dem Steg in das Gefäß von unten nach oben, indem er den Zeigefinger der rechten Hand auswendig gegenhält, damit der Steg die äußere Form des Stücks nicht verändert, heraufziehen. —

Wenn das Steingutstück die durch das Stellmaß angedeutete Höhe hat, wenn es nach demselben auswendig und inwendig mit Hülfe der Finger und des Stegs gehörig gestaltet ist, so macht der Dreher mit der Nadel, oder mit einer dünnen spitzen Messerklinge, kurz unter dem Fuß des Stücks, indem er sie gegen dasselbe hält, einen Einschnitt, nimmt den Messingdraht, spannt ihn mit beiden Händen durch die an den Enden befindlichen Knebel scharf an und zieht ihn gespannt an sich, indem er zugleich die Scheibe nur langsam herumlaufen läßt. So wie der Draht durch die Masse durchzieht, schneidet er sie ab, und trennt den Fuß des Gefäßes vom Scheibenkopf. In demselben Augenblick schiebt der Dreher einen großen kupfernen Steg oder eine viereckige kupferne dünne Platte unter das abgeschnittene Stück Steingut, hebt es mit der hohlen rechten Hand auf, indem er es mit der linken leicht unterstützt, und setzt es auf ein neben ihm stehendes Brett (Geschirrbrett). Beim Abschneiden des Steingutstücks vom Scheibenkopf muß der Dreher die bei-

den Enden des Drahts mit den Fingern fest gegen den Scheibenkopf drücken, weil sonst zu viel Masse auf demselben sitzen bleibt, beim Aufdrehen des folgenden Stücks hinderlich wird, und daher fortgeschafft werden muß, wodurch bedeutender Zeitverlust entsteht. —

Wenn das Geschirrbrett mit aufgedrehtem Steingutgeschirr vollgesetzt ist, so wird es in die Reale geschoben. Diese Reale bestehen aus in einer gewissen Entfernung von einander paarweise hinter einander stehenden starken Kreuzholzstielen, wovon die hinter einander stehenden durch Riegel verbunden sind, über welche zwischen den Stielen glatte starke Latten waagerecht befestigt werden, und so ein offnes Gestell bilden, in welches die Bretter flach hineingeschoben, waagerecht neben einander liegen. Die Entfernung der Latten über einander ist nach der Höhe der in die Reale zu schiebenden Geschirre zu bestimmen, gewöhnlich macht man die Fächer für die größeren Geschirre unten, für die kleineren ganz oben im Real, weil es beschwerlich seyn würde, ein Brett mit hohem und schwerem Steingutgeschirre, ohne daß sie herunterfallen oder sich verbiegen, hoch in das Real zu schieben, was man bei kleineren Geschirren nicht zu befürchten hat. —

Die Auswahl der Gestalten, die der Dreher dem Steingut geben muß, wird durch den Geschmack und das Verlangen der Käufers bestimmt. Man opfert der schönen Gestalt des Gefäßes nur zu oft die Zweckmäßigkeit beim Gebrauch auf. In Frankreich ist dies gewöhnlich, man fertigt daselbst z. B. Wasserkrüge, Sahnekannen, Wasserkannen und dergl. oft mit so engen Mündungen an, daß man die Hand nicht hineinbringen kann, um sie zu reinigen, wenn sich inwendig Schmutz und Fettigkeiten durch den Gebrauch angesetzt haben. Man ist gezwungen,

zum Reinigen solcher Gefäße inwendig sich einer Bürste mit langem Stiel zu bedienen, und dessen ungeachtet kann es innerlich an den zusammengezogenen Seiten des Gefäßes nur sehr unvollständig geschehen. Die in solchen Gefäßen aufbewahrten Flüssigkeiten verderben daher gewöhnlich. Eben so erfordern die zu schlanken Gestalten, die man von unsern Gefäßen zum gewöhnlichen Gebrauch verlangt, einen leichten kleinen, zusammengezogenen Fuß (Fig. 39), daher denn, um dem Stücke Anmuth und Zierlichkeit zu geben, die Masse an den Stellen fortgenommen wird, wo sie dem Stücke einen sichern Stand gibt. Folge davon ist, daß solche Gefäße bei der geringsten Erschütterung des Tisches oder jedes andern Platzes, auf welchem sie aufgestellt sind, das Uebergewicht erhalten, umfallen und in Stücke zerbrechen. Es wäre zu wünschen, daß beim Ankauf von Steingutgeschirren dies von den Käufern mehr berücksichtigt würde. —

In England hingegen haben die Steingutgefäße zum täglichen Gebrauch vorzüglich eine zweckmäßige Gestalt (Fig. 40). Weite Oeffnungen an denselben erlauben die Gefäße erforderlichen Falls inwendig mit der Hand zu reinigen. Der Fuß an den Gefäßen hat einen hinreichenden Durchmesser, um bei einem zufälligen Stoß alles Wanken und das Umfallen des Stücks zu verhindern. In Frankreich findet man diese Formen nicht zierlich genug und nicht so gefällig fürs Auge als die französischen, aber sie sind brauchbarer und bequemer, und wo das Schöne mit dem Nützlichen nicht zu vereinigen ist, sollte man vorzugsweise immer dieses wählen.

Ich gestehe, daß ich Unrecht haben würde, wenn ich die unzweckmäßigen und unbequemen Formen unsers Steinguts zum gewöhnlichen Gebrauch, dem

schlechten Geschmack unserer Fabrikanten zuschreiben wollte.

Sie sind Sklaven der Mode und müssen arbeiten, um Absatz zu machen, nicht, um ihre Vorräthe zu häufen. Bei alledem scheint es mir, als hätten sie die Formen des englischen Steinguts zu wenig berücksichtigt, und sich unter dem Vorwand, daß sie den Käufern mißfielen, nie die Mühe gegeben, einen Versuch zu machen, sie nachzuahmen. Dadurch wird nur das Emporkommen eines bessern Geschmacks verhindert.

Daß Blumenvasen und Gefäße, die zur Verzierung der Kamingesimse bestimmt sind, überhaupt alle Luxusgefäße zierliche und leichte Formen erhalten, versteht sich von selbst. Nur Gefäße zum häuslichen und gewöhnlichen Gebrauch sollten vorzugsweise so gestaltet werden, daß sie zweckmäßig und bequem sind.

Wenn die englischen Steingutfabrikanten ihrem Steingut zum gewöhnlichen Gebrauch nur die einfachern Formen geben, die wir oft plump und schwer zu nennen belieben, so glaube man nicht, daß sie Luxusgeschirren nicht andere Formen zu geben verstehen, man würde sich sonst sehr irren. Ich habe im Waarenlager des berühmten Spode in Stocke in der Grafschaft Stafford in England Vasen zu einem Preis von 1200 Pfund Sterling das Paar gesehen. Man wird mir glauben, daß Vasen zu einem solchen Verkaufspreis sehr schön, sowohl in Bezug auf Form als Malerei, sind. Weit entfernt davon, zu wähnen, daß wir hinsichtlich schöner Formen den Engländern nachstehen, halte ich im Gegentheil unsern Geschmack für reiner, unsere Formen für gewählter und alle unsere Fabrikate aus Thon für gefälliger. Aber unser Steingut ist weder so gut, noch die Formen unsers Steinguts so zweckmäßig, als

die englischen. — Kehren wir zum Aufdrehen des Steinguts zurück. —

Der Aufdreher muß die in die Reale geschobenen Steingutgeschirre nicht außer Acht lassen. Sie verlangen seine ganze Aufmerksamkeit und Sorgfalt, weil beim halbtrocknen Zustande leicht nachtheilige Erscheinungen eintreten können. Ich nenne diesen Zustand absichtlich: den halbtrocknen. Die Steingutstücke müssen nämlich durch Abdrehen vollendet werden, welches, wenn sie ganz trocken sind, unmöglich ist, weil der Abdreher die Seitenwände des Gefäßes, wenn sie zu hart geworden sind, nicht bearbeiten kann, indem seine Abdreheisen nicht gehörig angreifen würden. —

Der Aufdreher oder sein Gehülfe muß daher jeden Morgen die aufgedrehten Geschirre nachsehen, und zugleich untersuchen, ob sie nicht reißen oder sich verziehen. —

Findet er ein Stück, was nur im geringsten eingerissen ist, so ist es unbedenklich auszusondern und in den für die fehlerhaften rohen Steingutgeschirre bestimmten Massenkasten zu werfen. — Die Steingutmasse des Stücks ist nicht verloren; sie wird in großen Kübeln aufgeweicht und mit der frischen zum Aufdrehen bestimmten Masse gemengt. —

Findet er hingegen ein Steingutstück, was anfängt, sich zu verziehen, und nicht mehr gehörig rund ist, so nimmt er es zwischen beide Hände, drückt es auf der ausgewichenen ovalen Seite, bis es wieder die richtige Form und Gestalt hat. Damit das Stück sich aber gehörig richten läßt und dem Arbeiter nicht unter den Händen zerbricht, muß es noch so naß seyn, daß es sich biegen läßt. Sind die verzogenen Seiten des Gefäßes erst beinahe trocken, und man versucht die mindeste Anstrengung, um sie zur richtigen Form zurückzuführen, so zerbricht man

es jedesmal. Will man beträchtlichen Ausfall vermeiden, so warte man daher nach dem Aufdrehen mit dem Durchsehen nicht zu lange. —

Es gibt noch andere Rücksichten hinsichtlich der Zeit, nach Ablauf welcher man die Geschirre nachsehen muß, um sie unversehrt zu erhalten. Sie müssen schon einen gewissen Grad von Steifigkeit angenommen haben, um sie, wenn es nöthig ist, gerade richten zu können, sonst verbiegen sie sich in den Händen und das Uebel wird noch ärger. — Die Zeit, in welcher sie ihn annehmen, wird immer im Verhältniß zur Temperatur stehen, die in den Werkstätten der Aufdreher herrscht; sie vorher zu bestimmen, ist daher nicht möglich. Es fragt sich nur, ob es vortheilhafter ist, in den Aufdrehzimmern fortwährend durch Heizen eine hohe Temperatur zu unterhalten, um das Trocknen zu beschleunigen, oder die Temperatur derselben, mit Ausnahme der rauheren Monate, so veränderlich zu lassen, wie es die Jahreszeiten mit sich bringen. Das Letztere würde, wenn es nicht größere Werkstätten erforderte, wie man in den Steingutfabriken haben kann, vorzuziehen seyn. Die große Anhäufung aufgedrehter Geschirre, die durch diese Maßregel Statt findet, widersetzt sich aber ihrer Anwendung, ungeachtet eine Menge unangenehmer Ergebnisse, insbesondere das Reißen und Verziehen vermieden werden würden. Die Anwendung von Heitzungen zum Austrocknen der Geschirre ist daher nicht zu umgehen. Die Erwärmung der Zimmer muß aber mit großer Umsicht geleitet werden, um die Hitze möglichst gleichförmig im Zimmer zu verbreiten, damit nicht in einem Theile des Zimmers die Geschirre in den Realen schneller trocknen, als in einem andern. — Man vernachlässige dies ja nicht, später wird man einsehen, wie wichtig es ist. —

Wenn die Werkstätten durch Oefen mit Ofenröhren erheizt werden, so trocknet bestimmt das nahe an denselben befindliche Steingut schneller als das entferntere, und ungleich trocknes Geschirr wird die Folge davon seyn. Die Geschirre, die den Ofenröhren am nächsten sind, werden, wenn sie nicht mit ungewöhnlicher Aufmerksamkeit behandelt werden, stets verloren gehen, weil, so wie die Seite eines Stücks, die der Wärme mehr ausgesetzt ist, schneller trocknet, ihre Schwindung in demselben Verhältniß stärker seyn wird, wodurch unausbleiblich eine Ungleichheit entsteht, die nothwendig ein höchst unerwünschtes Schiefwerden herbeiführt. Das Uebelste dabei ist, daß diese Stücke gewöhnlich schon in einem solchen Zustand sind, daß sie nur wieder rund gemacht werden können, wenn man die zu trockene Seite mit einem feuchten Schwamm erweicht. Wenn ein solches Stück gerettet wird, so ist es Zufall, und es ist besser, alle Vorsicht anzuwenden, damit es nicht nöthig wird, dies Hülfsmittel zu gebrauchen. — Ich wiederhole es noch einmal; ein Stück Steingut, daß an einer Stelle des Randes stärker getrocknet ist, als an einer andern, ist ein verlorenes Stück.

Vermieden werden diese unangenehmen Erscheinungen am einfachsten, wenn die Oefen etwas weit entfernt von den Realen gesetzt, und die Ofenröhren, statt sie waagerecht zu machen, senkrecht gelegt werden. Noch besser ist es, zum Erwärmen der Zimmer Wasserdämpfe durch metallene Röhren zu leiten, wodurch ein gleichförmiges Erwärmen der Zimmer erlangt wird, statt daß durch Oefen die Hitze immer ungleich verbreitet wird. In mehreren Fabrikanstalten, die einer sehr gleichen Temperatur bedürfen, werden jetzt schon dergleichen Dampfheizungen angewendet und vortheilhaft befunden. Ich be-

zweifle daher nicht, daß es von großem Nutzen seyn würde, sie in den Steingutfabriken einzuführen.

In jedem Fall muß die Temperatur im Aufdrehzimmer zwischen 20 und 25 Grad des hunderttheiligen Thermometers erhalten werden. Ist sie höher, so fällt sie dem Arbeiter beschwerlich, und man hat zu befürchten, daß viele Steingutgeschirre reißen. Ist sie niedriger, so trocknen die Geschirre zu langsam. Wenn man viele Bestellungen und nur eine bestimmte Anzahl Arbeiter hat, so verzögert sich die Fabrikation dadurch ungemein. Mitten im Sommer in den Monaten Juli und August werden diese Zimmer nicht geheitzt, weil dann die Temperatur der Atmosphäre hinreichend die künstliche Erwärmung der Werkstellen ersetzt. — Alsdann muß man aber auch verhindern, daß kein heftiger Zug im Trockenzimmer ist, weil er dieselben großen Nachtheile, wie eine zu starke Beheizung veranlassen würde. — Ich bemerke noch, daß, je weicher, fetter und zäher die Steingutmasse ist, welche der Dreher verarbeitet, um so vorsichtiger muß das allmählige Austrocknen des aufgedrehten Geschirrs geleitet werden. Solche Steingutmasse hält das Wasser mit großer Hartnäckigkeit zurück, die kleinsten Theilchen des Thons können sich daher schwieriger nähern und die Schwindung ist bedeutender. Dies sind alles Umstände, die sich dem schnellen Austrocknen entgegenstellen, und unausgesetzte Aufmerksamkeit erfordern, um ernstliche Verluste zu vermeiden. Hat die Steingutmasse den angeführten entgegengesetzte Eigenschaften, so ist es dessen ungeachtet richtig, daß der Uebergang eines Stück Steinguts aus dem weichen Zustand in den völliger Trockenheit, eine der gefährlichsten Klippen ist, an der manches Stück scheitert, ehe es verkauft werden kann. — Wir gehen nun zur Arbeit des Abdrehens über. —

Der Abdreher vollendet das aufgedrehte Steingutstück, entwickelt die Gestalt desselben, bildet den Fuß aus, gibt dem Halse Zierlichkeit, macht an den nöthigen Stellen architektonische Glieder, polirt die äußern Seiten des Stücks und bringt Perlen oder andere Verzierungen mittelst kleiner Laufräder (molettes) an bestimmten Stellen der hohlen Gefäße an. Er steht in demselben Verhältniß zum Aufdreher, wie der Ciseleur zum Metallgießer, das heißt, der Eine entwirft die Arbeit, der Andere führt sie aus, und bringt Leben und Vollendung in dieselbe.

Das Geschäft des Abdrehers ist nicht ganz so schwer, als das des Aufdrehers, und obgleich jener große Geschicklichkeit mit einem ungewöhnlichen Augenmaße verbinden muß, so gebührt doch diesem ganz allein das Verdienst, eine schöne Form geschaffen zu haben. Sie entsteht ihm unter den Händen wie durch Zauberei; er entwirft das Urbild dazu und der Abdreher gibt ihr nur mehr Anmuth und Zartheit, indem er die Masse an allen den Stellen wegnimmt, wo sie nicht nöthig ist.

Die Werkzeuge, die der Abdreher zu seiner Arbeit benutzt, sind: die Abdrehscheibe oder Abdrehmaschine Taf. III. Fig. 25, die Abdreheisen Fig. 41, 42, 43, 44, der Schwamm, die Hornplatte und das Laufrädchen.

Die Abdrehscheibe ist schon früher beschrieben worden. Die Abdreheisen werden aus Stücken halbgehärteter Sägeblätter gemacht, die man im Schraubstock abbricht und denen man mit der Feile die erforderlichen verschiedenen Gestalten gibt. Einige sind länglich viereckig, andere oval, noch andere regelmäßig quadratisch oder auch dreieckig.

Sie werden nach allerlei Linien angefertigt, die sich der Ausführung einer Menge von Zügen, die die Gefäße zu ihrer Verschönerung bedürfen, annähern. —

Die Stückchen, nachdem sie, so wie eben bemerkt, vorgerichtet sind, werden an das eine Ende eines kleinen eisernen Stabes geniethet, dessen anderes Ende in einem leichten, runden, hölzernen Handgriff steckt.

Der Schwamm ist dem Abdreher unentbehrlich, er dient dazu, das Steingut zu befeuchten, wenn es anfängt, zu trocken zu werden. Das Abdreheisen will dann nicht mehr mit der gehörigen Leichtigkeit in die Masse eindringen und der Abdreher ist genöthigt, während sich das Stück horizontal dreht, den feuchten Schwamm einige Augenblicke daran zu halten, wodurch es hinreichend erweicht, damit das Abdreheisen wieder angreift. — Besser ist es jedoch, auf das Trocknen der Geschirre so viel Sorgfalt zu verwenden, daß man zu diesem immer nachtheiligen Hülfsmittel so selten als möglich seine Zuflucht zu nehmen gezwungen ist. Es ist sogar vortheilhafter, die Geschirre noch naß zum Abdrehen zu geben, wenn sie nur so weit trocken sind, daß sie sich bei der Arbeit nicht mehr verbiegen, als sie mit dem Schwamm zu erweichen. Die zu benutzenden Schwämme sind gewöhnlich faustgroß, zuweilen jedoch kleiner. Man wählt diejenigen aus, die nicht viel Höhlungen haben, oder deren Löcher sehr klein sind.

Die Hornplatten dienen zum Poliren der äusseren Flächen der Geschirre. Es ist ihrer schon bei Gelegenheit der Mutterformen von Gyps erwähnt worden. Es sind dünne Scheiben von Ochsenhorn, deren man sich sonst wohl in den Lanternen bedient. — Man schneidet diese Platten in verschiedene Gestalten, so wie sie für die verschiedenen Formen der Gefäße nöthig sind. — Oft haben sie die Gestalt der Abdreheisen, niemals aber einen Handgriff, denn sie werden mit dem Daumen und Zeigefinger der rechten Hand beim Gebrauch gehalten und gegen das Steingutstück sanft angedrückt, wenn sich dieses auf

dem Dorn oder dem Futter der Abdrehscheibe dreht, um polirt zu werden.

Die Laufrädchen sind kleine Rollen von Kupfer mit einem Loche im Mittelpunkt. Durch dieses Loch und die beiden Enden einer kleinen Gabel, die bis zum Halbmesser der Rolle reichen, geht ein fester runder Stift, auf welchem sie sich um ihre Achse drehen. Man hat dahin zu sehen, daß, wenn gleich der Stift in die beiden Arme der Gabel fest vernietet ist, das Rädchen sich doch leicht um seine Achse drehen kann. Das Laufrädchen muß sich, wenn man es an seinem Stiel gegen eine ebene Fläche drückt, leicht, wie ein Wagenrad rollend, umdrehen. — Wenn es auf diese Weise eingerichtet ist und man hält es am Stiel gegen ein auf der Abdrehmaschine sich umdrehendes Steingutstück, so wird es sich ebenfalls um seine Achse drehen, aber immer in entgegengesetzter Richtung als das Steingutstück, weil dieses durch seine Umdrehung das Rädchen mit fortbewegt und ihm die drehende Bewegung mittheilt. —

In der äußern kreisförmigen Fläche des Laufrädchens sind die Verzierungen, die man auf der Außenseite des Gefäßes anbringen will, vertieft eingegraben. Gemeinhin sind es Perlen, öfters zusammengesetzte Arabesken oder verschiedenartiges Laubwerk. Alle diese Verzierungen können nie sehr erhaben seyn, weil sie beim Eindrehen abbrechen oder sich verschieben würden.

Der Abdreher braucht, wie der Aufdreher, zwei Gehülfen bei seiner Arbeit. Der Eine bewegt durch Treten mit dem Fuß das Rad, treibt dadurch die Abdrehmaschine und steckt zugleich nach und nach alle abzudrehende Geschirre auf den Dorn oder in das Futter derselben. — Der Abdreher macht die fertigen Geschirre vom Dorn oder Futter los, gibt sie dem andern Gehülfen, der sie auf Bretter stellt,

in die Regale schiebt und zugleich die Bretter mit aufgedrehtem Geschirr dem Abdreher zuträgt. —

Es ist nicht zu läugnen, daß das Steingut fehlerfreier seyn würde, wenn es vom Aufdreher auch abgedreht würde. Er allein hat die genaue Kenntniß der Scherbenstärke des Stücks, weil er sie ihr gegeben hat und kann genau wissen, wo und wie viel er an den Stellen, die das Stück tragen und an andern, die ausgedreht oder ausgeschweift werden müssen, beim Abdrehen davon fortnehmen kann. Bei Benutzung der englischen Aufdrehscheibe und Abdrehmaschine müssen aber beide Arbeiten durch verschiedene Personen verrichtet werden. Bei der Porzellanfabrikation, so wie bei Anfertigung des Fayence mit Zinnoxydglasur, wobei man die französische Drehscheibe benutzt, ist dies nicht der Fall. Bei diesen Fabrikationen dreht ein und derselbe Arbeiter wechselsweise entweder Geschirr auf, oder vollendet es durchs Abdrehen. — Es ist dies unbezweifelt in vieler Hinsicht besser, aber es läßt sich bei der Fabrikation des englischen Steinguts mit durchsichtiger Glasur, wie wir sie hier beschreiben, nicht anwenden, weil die Aufdrehmaschine und die Abdrehmaschine zu verschieden konstruirt sind, das Abdrehen horizontal geschieht, und daher eine ganz andere Uebung als das Aufdrehen verlangt. — Die Engländer, von denen wir die Kunst dies Steingut anzufertigen erlernt haben, kennen die Vortheile zu gut, die mit der Trennung verschiedenartiger Arbeiten verknüpft sind und haben den Zusammenhang der Arbeiten in Bezug auf kleinere Vortheile nicht weiter berücksichtigt. —

Wenn der Aufdreher eine hinreichende Menge Steingut im Zustande des gehörigen Halbtrockenseyns vorräthig hat, so liefert er es an den Abdreher. — Dieser nimmt es in Empfang und schiebt es in die

seiner Abdrehmaschine zunächst befindlichen Regale, um es bequem zur Hand zu haben. — Zuerst schraubt er nun an der waagerechten Achse seiner Abdrehmaschine, das für die Größe der Geschirre passende Futter, von denen er eine große Menge zu den verschiedenen Arten und Größen der Geschirre vorräthig haben muß. —

So wie das Futter fest an der Achse sitzt, so befestigt er das Steingutstück daran, indem er es mit dem Hals oder der Mündung auf das conische Futter schiebt und mit der flachen rechten Hand leicht gegen den Fuß des Gefäßes klopft, um es so weit wie möglich auf das Futter zu treiben, ohne es inwendig zu quetschen, noch mit Gewalt auf das Futter zu pressen, wodurch es leicht zerbrechen oder sich verunstalten könnte. Wenn alles so vorgerichtet und das Gefäß sich so concentrisch als möglich mit dem Futter dreht, so nimmt der Abdreher das Abdreheisen in die rechte Hand, während er mit der linken Hand das Steingutstück leicht in den Augenblicken unterstützt, wo es etwa vom Futter losgehen zu wollen scheint. — Sobald das Stück sich fortwährend um seine Achse dreht, nimmt er mit der Schneide des daran gehaltenen Abdreheisens zuerst alle überflüssige Masse fort, die der Aufdreher an einzelnen Theilen desselben hat sitzen lassen müssen, damit es beim Aufdrehen Stand und Haltung behielt. — Vorzüglich nimmt er daher gegen den Fuß die überflüssige Masse durchs Abdrehen fort und gibt ihm Zierlichkeit und Anmuth; hierauf geht er zum Körper des Stiels mit dem Abdrehen über, dreht alle Ungleichheiten und Unebenheiten der Seitenwände fort, macht sie dünner, um das Gefäß schlanker zu machen und gibt ihm die richtige Gestalt, wie sie der herrschende Geschmack verlangt.

Nachdem mit den verschieden gestalteten Abdreheisen nach Verschiedenheit der Profil-Linien des abzudrehenden Gefäßes gewechselt worden und alles gehörig abgedreht ist, hält der Dreher den feuchten Schwamm einen Augenblick überall an das Stück und polirt es hierauf mit der Hornplatte, indem er sie von einem Ende des Stücks zum andern sanft daran auf- und niederführt, stets ohne scharf zu drücken, damit sich das Stück nicht vom Dorn loslöst. Wenn es mit Verzierungen durch das Laufrädchen versehen werden soll, so trägt man an den Stellen, wo sie hinkommen sollen, eine leichte Lage dünnen Schlicker auf, taucht das Laufrädchen in fettes Oel, damit die Masse nicht daran anklebt und sich vom Steingutstück theilweise ablöst, hält es hierauf gegen den Schlicker und in einem Augenblick ist die Verzierung eingedreht. —

Zuweilen wird es erforderlich, die Steingutgefäße inwendig abzudrehen; man bedient sich dann statt des Dorns eines hohlen Futters, in welches der Fuß des Gefäßes gesteckt wird, um mit dem Abdreheisen zu den erforderlichen Stellen kommen zu können. — Bei Geschirren mit engen zusammengezogenen Hälsen, zum Beispiel Wasserkannen, Wasserkrügen, langhalsigen Blumenvasen, ist das inwendige Abdrehen, das Ausdrehen, nicht anzuwenden. Der Aufdreher muß die innern Seiten solcher Gefäße stets gehörig sauber drehen, damit sie so glatt als möglich sind und das Auge beim Hineinsehen nicht beleidigt wird. —

Das richtige Abdrehen der hohlen Steingutgeschirre ist von großem Einfluß auf ihr Gelingen beim Brennen. Ungleiche Scherbenstärke, zu starkes Abdrehen der Masse an gewissen Stellen des Stücks, Einbeugungen durch zu starkes Drücken des Stücks gegen den Dorn oder das Abdreheisen, sind sehr oft

Veranlassung zum Verderben der Geschirre. Ungebrannt sind diese Fehler kaum zu entdecken und scheinbar unbedeutend, schlummern gleichsam und werden erst beim Rohbrennen durch die Einwirkung des Feuers rege und nachtheilig, wo denn ihre Folgen zu Tage kommen. Das Steingut reißt dann in Stücke, wird schief und unverkäuflich, die Seiten treten heraus, oder sinken ein, weil sie nicht gehörig unterstützt sind, wenn man am unteren Theil zu viel Masse fortgedreht hat, die ihnen die Haltung geben sollte. Der Abdreher muß vom Fabrikanten wegen der nachtheiligen Folgen, die schlechte Arbeit hat, gut unter Aufsicht gehalten werden. Die Mittel, die Arbeit des Abdrehers vor dem Brennen zu beurtheilen, sind: ein scharfes Auge, das Untersuchen der Scherbenstärke durch Fühlen zwischen den Fingern und der Tasterzirkel.

Die fertigen abgedrehten Steingutgeschirre sofort in die Trockenzimmer zu schaffen, würde sehr unklug seyn. Es darf nicht eher geschehen, bis sie so weit ausgetrocknet sind, daß es ohne Nachtheil geschehen kann. Auf jeden Fall ist es zweckmäßig, ehe man sie einer höhern Temperatur aussetzt als im Abdrehzimmer herrscht, sie einige Zeit in demselben stehen zu lassen. Sie erlangen in demselben einen Grad von Trockenheit, der es erlaubt, sie einer rascheren und höheren Erhitzung auszusetzen. Der Temperaturunterschied zwischen dem Zimmer des Abdrehers und dem Trockenzimmer ist wohl zu berücksichtigen, da dieses durch die heißen Luftströme aus dem großen Brennofen oft um 12 bis 15 Grad wärmer ist. Mehr ist bei noch feuchten Geschirren nicht nöthig, um großen Ausfall zu veranlassen. —

Nun zum Ausformen des Steinguts. Im Allgemeinen ist nichts einfacher als die Formarbeit, daher denn dazu keine solche lange Lehrzeit gehört, wie

zum Modelliren, Aufdrehen oder Abdrehen. Einige Monate Anstrengung reichen hin jeden Arbeiter so weit zu bringen, einen Teller oder eine Schüssel ziemlich gut zu formen. Durch anhaltende Uebung wird die Fertigkeit erlangt und schnelles Vorwärtsschreiten des Lehrlings bewirkt. Man kann sich daher in kurzer Zeit eine Menge tüchtiger Former anziehen. Das Ausformen ovaler Steingutgeschirre erfordert mehr Geschick und längere Uebung, um gut zu arbeiten, es wird aber auch diese Fertigkeit bald durch guten Willen, Fleiß und Ausdauer erlangt. —

Teller und alles andere flache Tafelgeschirr wird aus Platten geformt, das heißt aus Scheiben von Steingutmasse von einer angemessenen Größe und Dicke. Es gibt zweierlei Verfahren diese Platten anzufertigen, mit dem Handschlägel oder mittelst Schienen und des Rollholzes. Den Handschlägel und die Art, wie damit gearbeitet wird, kennen wir schon von der Pumbsfabrikation und ich verweise den Leser daher auf das zu Anfang dieses Werks Angeführte.

Um die Platten mit dem Rollholze zu machen, muß man eine gut befestigte Steinplatte oder einen festen Tisch haben, über welchen ein weißgares Schafleder ausgespannt und auf den Rand aufgenagelt ist. Diese Haut ist nöthig, um die darauf angefertigte Platte leicht abnehmen zu können, ohne sie zu zerbrechen oder zu verderben. Die Schienen sind von Holz und dienen die Dicke der Platte zu bestimmen, die aus Steingutmasse Behufs des Formers angefertigt werden soll. Man muß sie von verschiedener Stärke haben, nach der verschiedenen Größe und Scherbenstärke, welche die Geschirre erhalten. Sie werden am besten von Eichenholz angefertigt. —

Das Rollholz ist eine lange runde hölzerne Walze, die sich um einen Stiel mit einem Handgriff an jedem Ende dreht, ganz eben so wie das Mangelholz ist, dessen sich die Kuchenbäcker zum Ausrollen des Teigs bedienen. Es wird der längern Dauer wegen am besten von Akazienholz vom Drechsler angefertigt. —

Der Handschlägel zur Anfertigung der Platten kann eben so gut von Holz wie von Gyps seyn; ist er von Holz, so muß die untere Fläche, mit welcher man schlägt, eben so wie der Formtisch mit weißgarem Schafleder überzogen werden. —

Die zum Ausformen bestimmte Steingutmasse muß völlig so gut durchgeweicht, durchgeschlagen und durchgearbeit seyn, als die, welche man auf der Aufdrehscheibe verarbeitet. Daß auf diese vorläufige Arbeit alle Sorgfalt verwendet wird, dazu ist bei der Masse zum Aufdrehen, wie bei der zum Ausformen, die Veranlassung ganz gleich. Die mindeste Nachlässigkeit beim Zurichten der Masse zu der einen oder der andern Arbeit wird gleich nachtheilige Ergebnisse herbeiführen. Man berücksichtige daher sorgfältig dasjenige, was zu Anfang dieses Abschnitts darüber erwähnt worden ist.

Wenn von der gut zugerichteten Steingutmasse Ballen von der gehörigen Größe angefertigt sind, so nimmt der Former oder sein Gehülfe (denn der Former braucht einen Gehülfen zum Zurichten der Masse, Machen der Ballen und Platten und formt dann in derselben Arbeitszeit noch einmal so viel) einen Ballen Steingutmasse, legt ihn mitten auf den Formtisch und treibt ihn mit dem Handschlägel aus einander, indem er mit schwachen wiederholten Schlägen darauf klopft. Wenn er ihn gehörig aus einander gearbeitet hat, so legt er zwei Schienen von gleicher Dicke zu beiden Seiten der Masse rechts und

links auf den Tisch und rollt sie nun mit dem Rollholz aus einander, indem er es dabei auf die Schienen drückt. Die Platte ist in kurzer Zeit fertig, er hebt sie dann mit beiden Händen auf und legt sie auf eine runde hölzerne Scheibe. Auf dieselbe Weise fertigt er mehrere Platten an und legt sie auf einander, bis er 20 oder 25 fertig auf einander liegend hat. Dann macht er auf andern runden Scheiben mehr solcher Platten vorräthig. Erst wenn er auf mehreren Holzscheiben einen bedeutenden Vorrath hat, fängt er zu formen an. Er nimmt die trockensten Gypsformen, reinigt sie durch Abbürsten und legt sie auf ein Brett, dicht bei seiner Handscheibe. Fig. 26.

Der Former stellt eine Gypsform auf den Scheibenkopf der Handscheibe, bringt sie in den Mittelpunkt, damit sie sich concentrisch dreht, dann nimmt er eine von den aus Steingutmasse angefertigten Platten und legt sie auf die Gypsform. Sodann ergreift er ein kleines Stück Hutfilz von etwa 5 bis 6 Centimeter im Quadrat, taucht es in einen neben ihm stehenden Napf mit Wasser und setzt zugleich die Handscheibe in Bewegung. Wenn sie sich gehörig schnell umdreht, so drückt er von dem Mittelpunkt der Form nach und nach bis zum Rand auf die Platte, damit die Luft, die zwischen der Gypsform und der Platte ist, am Rande entweichen kann. Verfährt man anders, so werden die Teller schlecht, weil die Luft am Entweichen verhindert, Beulen in der Platte verursacht. Diese Beulen oder Blasen müssen alsdann mit der Nadel aufgestochen werden, was aufhaltend und unangenehm ist, weil das durch die Nadel gemachte Loch nur schwer fortzubringen ist. —

Wenn die Platte überall auf der Form festgearbeitet worden, so drückt der Arbeiter mit dem Filz-

stück etwas stark gegen die äußere Kante der Form, damit die am Umkreis derselben befindliche überflüssige Steingutmasse sich von dem geformten Teller trennt. Da die Kante der Form einen nach auswärts gebogenen etwas scharfen Rand hat, so wird durch schwaches Andrücken der Steingutmasse gegen diesen, die Trennung leicht bewirkt. Hierauf, während das Stück auf der Form noch immer festsitzt, fährt der Dreher mit dem feuchten Schwamm leicht über dasselbe und hält dann die Schablone dagegen, wobei der Scheibenkopf sich fortwährend dreht, worauf in wenigen Augenblicken der Teller vollendet ist. —

Die Schablone (Fig. 46) ist von Thon angefertigt und hat die Gestalt des Profils der äußern Seite des Tellers oder der Schüssel, welche man ausformen will. Sie muß sehr scharf gebrannt und hart seyn, damit sie lange Zeit der anhaltenden Reibung, der sie bei der Arbeit ausgesetzt ist, widerstehen kann. Man fertigt sie daher von sehr feingeschlämmten Thon ohne Zusatz von Feuersteinpulver an. Das Verfahren, sie sich zu verschaffen, ist sehr einfach. Man legt über die äußere Seite eines Tellers oder einer Schüssel, zu welcher man eine Schablone haben will, einen Thonstreifen von einem Rande quer durch den Mittelpunkt bis zum andern Rande und sorgt, daß er überall scharf an das Steingutstück anliegt, setzt alsdann zwei kleine Handgriffe daran an und schneidet den Thonstreifen mit einer scharfen Messerklinge quer durch den Mittelpunkt genau in zwei gleiche Theile. Man erhält dadurch zugleich zwei Schablonen, die nur noch auf der abgeformten Seite, welche das Profil des Tellers auswendig hat, nach jeder Längenrichtung etwas erweitert zu werden brauchen, damit sie so viel größer werden, als sie durch das scharfe Brennen schwinden.

Durch die Erfindung der Schablonen ist die Arbeit des Formers ungemein erleichtert und abgekürzt worden. Zugleich hat sie Veranlassung gegeben, die Form der Steingutteller zu verbessern, indem die Arbeit mit derselben nur erst vortheilhaft geworden ist, als man Tellern und anderm flachen Tafelgeschirr keinen Fuß mehr gab. So schwach und klein dieser auch nur war, so mußte man doch immer an der Stelle, wo er hinkommen sollte, einen kleinen Thonwulst oder Thonstreifen anbringen, wobei viel Zeit verloren ging. Wollte man hingegen gleich aus der Platte den Fuß herausformen, so mußte man mit Gewalt auf die Schablone drücken, wodurch das geformte Stück leicht verdorben wird, oder so fest an die Gypsform klebte, daß es nur mit Mühe wieder losließ. Dahingegen jetzt, wo man allgemein das flache Tafelgeschirr ohne Füße macht (wenigstens im Steingut, denn beim Porzellan hat man die Füße an diesen Geschirren noch beibehalten), ist die Arbeit um vieles erleichtert und ganz dazu eingerichtet, schnell und viel fabriziren zu können. Darum ist, wie ich schon oben bemerkt habe, jetzt das Formen der flachen Tafelgeschirre sehr einfach und von jedem Arbeiter sehr bald zu erlernen.

Wenn der Teller geformt ist, wird er mit der Form auf ein Brett gestellt, auf welchem für sieben oder acht Formen Platz ist. Sobald so viele darauf stehen, wird es in das Regal geschoben. Nach Verlauf von 5 oder 6 Stunden sieht der Former seine Arbeit durch. Der größte Theil der geformten Stücke wird von den Gypsformen losgelassen, und wenn die Stücke steif genug sind, werden sie von dieser abgenommen und stoßweise aufgesetzt. Man hüte sich diese Arbeit zu übereilen und thut besser, wenn die Teller noch zu weich sind, sie bis zum andern Morgen auf der Gypsform zu lassen, als sie in Stö-

ßen aufzusetzen, ehe sie die gehörige Festigkeit haben, ihre Gestalt unverändert zu behalten.

Das geformte Stück läßt von der Gypsform los, weil sie das Wasser aus der Masse an sich zieht. Diese, des Wassers, was ihr Volumen vermehrte, beraubt, zieht sich in sich selbst zusammen und nimmt einen geringern Umfang ein, so daß die kleinsten Theile der Masse, welche die Form berührten, sich einander kräftig nähern. Das kann aber nur statt finden, wenn sie sich von der Fläche der Form entfernen, woraus denn folgt, daß das geformte Stück überall von der Gypsform loslassen muß und sich von selbst von derselben löst. Die Gypsform muß aber auch in dem Zustand seyn, diese Wirkung hervorbringen zu können, denn ist sie durch anhaltenden Gebrauch schon zu naß, so wird der Teller, statt sich nach 5 oder 6 Stunden von der Form zu lösen, es kaum nach eben so viel Tagen thun. Die poröse halb voll Wasser gesogene Gypsform ist dann nicht mehr im Stande, es aus der Masse anzusaugen. Es ist sehr unangenehm, wenn der Former mit solchen Gypsformen noch arbeiten muß, denn er kommt mit der Arbeit nicht vorwärts und sie wird nie vorzüglich. Daher bleibt es durchaus nöthig, immer eine gehörige Menge guter Formen in den Werkstätten vorräthig zu haben.

Sind die flachen Tafelgeschirre einmal von der Gypsform abgenommen, so sind sie gewissermaßen fertig. Es ist alsdann nur noch nöthig, vom Rand den Saum fortzunehmen, welchen die Form gewöhnlich zurückläßt. Zu dem Ende setzt man das Steingutstück auf den Scheibenkopf der Handscheibe, setzt sie in Bewegung und hält eine scharfe Messerklinge gegen den Rand des Stücks. Wenn diese Arbeit geschehen ist, dann erst werden, wie ich schon bemerkt habe, die Geschirre stoßweise in einander gesetzt. Nie

stelle man aber mehr als sechs oder sieben Teller und vier oder fünf Schüsseln in einander, sonst könnte das unterste Stück leiden.

Ich will noch bemerken, daß sehr viele Former die Gewohnheit haben, wenn ihre Gypsformen nicht mehr anziehen wollen und zu naß werden, selbst auch, wenn dies nicht der Fall ist, um das Loslassen der geformten Geschirre von der Gypsform zu befördern, sie mit feingemahlenem trocknen Feuersteinpulver, das in einem Beutel von grobem Zeuge ist, zu bepudern. Obgleich dieses Verfahren die Arbeit beschleunigen kann, indem es die Trennung des geformten Stücks von der Gypsform, wenn sie aneinander haften wollen, befördert, so kann ich doch nicht unterlassen, auf den Nachtheil, der dadurch für die Gesundheit des Formers entsteht, aufmerksam zu machen. Durch das Bestäuben der Gypsformen verbreitet sich in der Werkstatt des Formers ein kieselartiger Staub, den er einathmet. Dieser Staub wirkt höchst nachtheilig auf die Lungen und verursacht unheilbare Krankheiten. Der Arbeiter bezahlt auf diese Weise den geringen Vortheil, den ihm dieses Hülfsmittel gewährt, sehr theuer und wenn er sich die traurigen Folgen vorstellen könnte, so würde er gewiß größeren Widerwillen dagegen haben. — Es ist besser, er opfert den geringen Vortheil, den ihm dieses Verfahren gewähren kann, auf und verrichtet seine Arbeit ohne Nachtheil der Gesundheit, als daß er die Arbeit dadurch beschleunigt und frühzeitig siech und elend wird. —

Ich habe schon früher bemerkt, daß das Formen des flachen Tafelgeschirres auf der Gypsform nichts weniger als künstlich oder schwer zu erlernen ist. Die Schienen verhindern den Arbeiter, die Platten dicker oder schwächer und die Gypsform verhindert ihn das Stück größer oder kleiner zu machen,

als es werden soll. Er ist daher gezwungen, in den vorgeschriebenen Verhältnissen zu bleiben und hat er sich durch Uebung die Fertigkeit verschafft, das Filzstück, den Schwamm und die Schablone gehörig zu gebrauchen, so ist der tüchtige Former fertig. — Man wird noch einwenden, daß es dem Anfänger viel Mühe macht, ehe er erlernt seine Gypsform gehörig in den Mittelpunkt des Scheibenkopfs zu setzen. — Aber auch dieses habe ich in meiner Fabrik zu Saint Amand les Eaux beseitigt, so daß der erste beste Arbeiter, selbst ein Kind, die Gypsform eben so richtig und noch dazu in wenigen Augenblicken auf den Scheibenkopf stellen kann, als der fertigste Former und zwar durch folgendes Verfahren.

Man macht auf dem Scheibenkopf der Handscheibe einen Kranz, der einige Centimeter hoch und oben von etwas geringerem Durchmesser ist als da, wo er auf dem Scheibenkopf fest sitzt (Fig. 47.). Der Boden aller Gypsformen zu Tellern, runden und ovalen Schüsseln, erhält äußerlich eine Vertiefung von demselben Durchmesser, als dieser Rand hat, so daß die Formen gut darauf passen und der Mittelpunkt der Gypsform senkrecht über dem Mittelpunkt des Scheibenkopfs steht. Das richtige Eindrehen der Vertiefung in den Boden der Gypsform hat einige Schwierigkeiten. Es geschieht am füglichsten, wenn die noch in der Mutterform befindliche Gypsform auf dem Boden völlig waagerecht gemacht, hierauf ganz richtig auf den Rand des Scheibenkopfs gestellt, dieser dann gedreht und mit einem spitzigen Werkzeuge der Kreis angedeutet wird, den die Vertiefung haben muß, damit der Rand paßt. Die Vertiefung wird alsdann in die frischgegossene Gypsform, auf einer richtig gehenden französischen Drehscheibe, damit alles recht genau wird,

mit dem Abdreheisen eingedreht. Diese Vorrichtung gewährt großen Vortheil.

So wie der Former die gewöhnliche Gypsform auf den Scheibenkopf setzt, steht sie gemeinhin nicht richtig und er muß sie durch Stoßen oder Klopfen mit der Hand erst gehörig richten, damit sie concentrisch sich dreht, sonst fallen die darüber geformten Stücke schlecht aus. Der geschickteste Former braucht zu diesem Richten viel Zeit, aber insbesondere werden die Anfänger, wie ich schon bemerkt habe, schwer damit fertig. Erhält der Scheibenkopf hingegen einen Kranz, der in die Gypsformen paßt, wie eben angegeben worden, so ist nur nöthig, sie auf jenen aufzusetzen und jede Gypsform muß gleich so richtig stehen, wie es sonst nur nach langem Richten der Fall seyn würde.

Man habe aber darauf Acht, daß auf dem Kranz des Scheibenkopfs und in der Vertiefung der Gypsform alles rein und frei von kleinen Stückchen Steingutmasse, Schmuz und Staub ist. Die dadurch hervorgebrachte Erhöhung würde Veranlassung seyn, daß die Gypsform nach einer Seite hängt und nicht mehr richtig auf den Kranz paßte. — Dieselbe Vorsicht ist übrigens bei allen Gypsformen nöthig, wenn sie auch die in den Boden eingedrehte Vertiefung nicht haben, nur ist sie bei denen mit derselben von größerer Wichtigkeit. —

Die ovalen flachen Steingutgeschirre werden ebenfalls auf der Handscheibe geformt, aber große hohle ovale Geschirre, wie Suppenterrinen, tiefe Näpfe, Saucieren, Bidets u. s. w. werden in Gypsformen aus freier Hand, entweder auf einem Tisch oder auf den Knien ausgeformt. Die Gypsformen dazu sind entweder concav oder convex, es wird daher entweder in der Form oder über der Form geformt. In beiden Fällen wird zuerst mittelst der

Schienen und des Rollholzes eine Platte von Steingutmasse, wie zu den Tellern gemacht. Man legt sie hierauf in die Form oder über die Form, nachdem diese gestaltet ist, drückt und klopft die Platte mit dem feuchten Schwamm so lange an die Gypsform, bis sie überall ausgeformt ist, schneidet dann mit einer Messerklinge die überstehende Masse ab, läßt das geformte Stück ruhig stehen und formt in einer andern Gypsform auf dieselbe Weise. —

Wenn die Masse etwas angezogen, das heißt, wenn die Form ihr einen Antheil Feuchtigkeit entzogen hat, so lassen die geformten Stücke gut von derselben los. Man nimmt dann die Steingutstücke eines nach dem andern aus den Formen und sieht nach, ob sie sich dabei auch nicht verbogen haben. Es finden sich dann auf der Oberfläche der ausgeformten Stücke gemeinhin kleine schlecht ausgeformte Stellen, kleine feine Adern und Gruben. Auf diese Fehler wird mit einem weichen Pinsel etwas Schlikker aufgetragen, mit einem feuchten Schwamm verwaschen und mit der Hornplatte polirt. Mittelst dieser Hülfsmittel muß das Stück so richtig, glatt und schön werden, als wenn es gedreht worden. —

Wenn die Gypsform aus mehreren Stücken besteht, wie das bei Steingutgeschirren, die entweder eine große Ausladung oder übergreifende Stellen haben, nöthig ist, damit man sie ganz aus der Form bekommt, so muß man dafür sorgen, daß die Nähte, das sind die Erhabenheiten, die am geformten Stück da entstehen, wo die einzelnen Theile der Form sich berühren, gehörig fortgenommen und verputzt werden. Es geschieht mit einer schmalen dünnen Messerklinge und andern geeigneten Werkzeugen, wozu auch der Pinsel und der Schwamm gehören.

Die Anfertigung der Henkel, Schnäbel, Schnauzen, Knöpfe, Ausgüsse und alles desjenigen, was

zur Verzierung und Vervollständigung eines Steingutstücks gehört, ist ebenfalls Sache des Formers. Die einfachen gerippten cannelirten Henkel werden auf dieselbe Art, wie die Thonrollen, von denen in den frühern Abschnitten die Rede war, gepreßt. Kurz, alle die verschiedenen einzelnen, zur Vollendung eines hohlen Steingutstücks, es mag rund oder oval seyn, bestimmten Theile, werden vom Former angefertigt, und vom Behenkler oder Verzierer angesetzt. —

An einer Theekanne (Fig. 31), die z. B. aus sechs einzelnen Theilen besteht, wovon zwei zum Ausguß, zwei zum Deckel und außerdem der Körper und der Henkel gehören, setzt der Verzierer zuerst die zwei Stücke zusammen, aus welchen der Ausguß besteht. Er ritzt zu dem Zweck die Stellen, die zusammengesetzt werden sollen, etwas ein, trägt ein wenig Schlicker an, und drückt sie dann an einander, wodurch sich beide Stücke vereinigen und fest zusammenhalten. Damit die Zusammensetzung nicht sichtbar bleibt, und das Stück verunzieret, so wird der inwendig und auswendig vortretende Schlicker sorgfältig weggenommen, wozu man sich des Pinsels, des Schwamms und kleiner Bossirhölzer von Buchsbaum oder Ebenholz, oder eines Bossireisens bedient. Inwendig ebnet man die Zusammensetzung auch wohl mit der Fahne einer Gänsefeder, um den überflüssigen Schlicker fortzuschaffen und begnügt sich damit, weil man in den Ausguß nicht hineinsehen kann, das Stück daher an dieser Stelle nicht einer so großen Vollendung bedarf, als an allen andern.

Wenn der Ausguß aus zwei Stücken zusammengesetzt ist, so wird er an die Theekanne angesetzt. Zu dem Ende wird zuerst an der Stelle in dem Körper der Theekanne, wo der Ausguß hinkommen soll, ein Loch eingeschnitten, dann rundet man die mit

diesem Loche übereinstimmende Stelle im Abguß ab, macht rund herum einige leichte Einschnitte, trägt etwas dünnen Schlicker auf, und paßt den Ausguß in die dazu bestimmte Oeffnung an der Theekanne. Er muß genau in die Oeffnung der Theekanne, ohne daß auch nur der geringste Zwischenraum übrig bleibt, eingesetzt werden, ja es ist sogar gut, wenn der Ausguß sich nur mit Mühe in die Oeffnung einbringen läßt, dann kann man überzeugt seyn, daß er gewiß fest sitzt. — Wenn die Arbeit soweit gediehen ist, wird das in der Theekanne überflüssig Vorstehende weggeschnitten und alles mit dem Pinsel und dem feuchten Schwamm übergearbeitet, wodurch Ausguß und Theekanne so zusammenhängend und glatt werden, als wenn beide aus einem Stück angefertigt sind. — Nun wird der Henkel an die Theekanne angesetzt. Er wird nicht in Löcher gepaßt, die man in den Körper der Theekanne schneidet, sondern, ungeachtet er sehr fest sitzen muß, weil man an ihm nicht allein das Gefäß, sondern auch das Gewicht der darin enthaltenen Flüssigkeit aufhebt, stumpf angesetzt, indem man in die Stellen am Henkel und an der Theekanne, die zusammengesetzt werden sollen, viele kleine Furchen einkratzt, sie mit Schlicker bestreicht, auf einander paßt, mit dem Daumen der linken Hand andrückt, und mit der rechten Hand, da, wo sich noch Fugen zeigen, mit einem feinen, langstieligen Pinsel dünnen Schlicker aufstreicht. Hierauf wird die Zusammensetzung mit einem nassen Schwamm verwaschen und verputzt, so, daß sie so wenig als möglich sichtbar bleibt.

Nun ist noch der Knopf auf dem Deckel der Theekanne anzusetzen, wozu nichts weiter nöthig ist, als einen leichten Einschnitt auf dem Deckel an der Stelle, wo der Knopf hinkommen soll, zu machen, etwas Schlicker aufzutragen, den Knopf am untern

Ende so zu schneiden, daß er genau in den Einschnitt paßt, ihn dann mit dem Daumen und dem Zeigefinger der linken Hand zu halten und mit dem Pinsel in der rechten Hand die Stelle, wo die Vereinigung Statt gefunden hat, rings herum, sauber und glatt zu machen, und die Theekanne ist fertig.

Soll das Ansetzen gut gerathen und die angesetzten Theile beim Gebrauch gehörig fest sitzen, so muß es, wenn Alles noch etwas feucht ist, geschehen, sonst wird die Zusammensetzung nicht dauerhaft. Eine gegenseitige gewisse Spannkraft des Steingutstücks und der anzusetzenden Theile, die im ganz trocknen Zustande nicht mehr Statt findet, ist durchaus nöthig, um die Verbindung innig zu machen, daher vereinigen sich die anzusetzenden Verzierungen ohne Schwierigkeit, wenn sie noch etwas weich sind. Eben so wesentlich ist es, daß das anzusetzende Stück nicht trockner oder feuchter ist, als das, woran es angesetzt wird, sonst findet eine ungleiche Zusammenziehung und ein Loslassen der angesetzten Theile Statt, oder es zeigen sich auf der Vereinigungsstelle deutlich Risse, wodurch die Arbeit, so wie das ganze Stück, so gut als verloren ist. Es ist dann nicht weiter zu brauchen und muß unter den Bruch vom rohen Geschirr geworfen werden.

Zur Arbeit des Verzierers gehört es auch, Figuren in halberhabener Arbeit auf die äußeren Flächen der Gefäße, wie man dies zuweilen sieht, aufzusetzen. Diese Figuren werden in Formen von sehr feinem Gyps oder von Kupfer, mit einem fetten Körper ausgestrichen, ausgeformt. — Da die kupfernen Formen die Feuchtigkeit aus der Steingutmasse nicht anziehen, so ist es nicht nöthig, die geformten Gegenstände lange darin zu lassen, dahingegen muß etwas steifere Masse zum Ausformen genommen werden, damit sich die geformten Sachen beim Her-

ausnehmen aus der Form nicht verbiegen. Die ausgeformten Verzierungen werden auf eine Gypsplatte oder auf ein Brettchen gelegt, und wenn sie etwas abgetrocknet, aber noch biegsam sind, an die Gefäße angesetzt, immer mit Hülfe des Schlickers, des Pinsels und des feuchten Schwamms, doch mit der gehörigen Vorsicht die Umrisse der Figuren nicht zu verunstalten, im Gegentheil ihnen immer ihre Zeichnung und ihre ursprünglichen Charaktere zu erhalten. —

In Frankreich wird dies Verzieren der äußeren Seiten der Gefäße mit halberhabenen Figuren wenig angewendet, höchstens begnügt man sich damit, die Schnauze, Henkel und Knöpfe, welche die Geschirre zum Gebrauch haben müssen, zu verzieren. Zuweilen vorzüglich bei Prunkgefäßen stellen jedoch die Henkel, Schnauzen und Knöpfe, menschliche Gestalten, Früchte, Blumen und dergleichen vor, die Seitenwände der Gefäße bleiben aber auch in diesem Fall immer eben und glatt. — In England ist der Geschmack anders, da sind fast alle hohle Gefäße mit Basreliefs der mannigfaltigsten Art auswendig verziert, die dortigen Fabrikanten sind daher genöthigt, Modelleurs vom ersten Range zu halten, denn beiläufig gesagt, diese Basreliefs sind immer ganz vorzüglich ausgeführt. Dies ist vorzüglich bei einer Art Steingut, welches man Grès nennt*), der Fall, das mit einem Reichthum von Figuren in halberhabener Arbeit verziert ist. Es ist in Frankreich noch wenig bekannt und vorzüglich für diese Art von Verzierung geeignet, weil die Masse sehr fein ist, die Umrisse der halberhabenen Figuren daher scharf heraustreten, dabei doch zart, markig und dem Auge wohlgefällig

*) Farbiges Wedgewoodgeschirr, wie wir es in Deutschland nach seinem Erfinder nennen.

erscheinen. Da diese Fabrikate selten und dann nur sehr dünn glasurt werden, weil sie durch den hohen Feuersgrad, bei dem sie gebrannt werden, schon immer etwas Glanz erhalten, so verlieren die halberhabenen Arbeiten nichts von ihrer Schärfe und Richtigkeit. —

Wenn man Basreliefs auf Gefäße aufsetzt, hat man vorzüglich dahin zu sehen, daß sie nicht das Ansehen haben, als wären sie aufgeklebt. Sie müssen mit dem Stücke, auf welchem sie sitzen, zusammen geformt zu seyn scheinen. Die Umrisse der Figuren sollen daher möglichst scharf anliegen, die Figuren selbst gehörig festsitzen und keine Risse, Vertiefungen und Unebenheiten zu sehen seyn, wodurch die Liebhaber und die Kenner das Aufsetzen entdecken können. Von den Letzteren ist die Zahl zwar nicht groß, ihr günstiges Urtheil muß dem Fabrikanten aber schätzbarer und schmeichelhafter seyn.

Wir beschließen diesen Abschnitt über das Verzieren der Steingutgefäße, der bei größerer Ausführlichkeit nur zu ermüdenden Wiederholungen führen dürfte. Ich weiß zwar sehr wohl, und habe es auch schon verschiedentlich geäußert, daß bei Beschreibung von Kunstfertigkeiten, wo es darauf ankommt, eine Sache ganz deutlich zu machen und sie von allen Seiten zu beleuchten, Wiederholungen keine Fehler sind. Aber nur in diesem Fall scheinen sie mir erlaubt. Mit dem Verzieren des Steinguts ist es aber, wie mit vielen andern technischen Arbeiten, von denen man durch das Arbeitensehen klarere Begriffe erhält, als durch die beste Beschreibung. Allgemeine Anweisungen und Vorschriften sind dabei nur nützlich, specielle können nur in den Werkstätten bei der Arbeit selbst gegeben werden, wenn sie nicht ermüden sollen, und Fertigkeit wird nur durch die Praxis erlangt. Allerdings würden die Gewerbe schneller fort-

schreiten, wenn über jedes solche Handbücher, wie über wissenschaftliche Gegenstände, die man auf dem Papier ganz klar machen kann, vorhanden wären, und wenn der Künstler dann, ohne in die Werkstätten zu gehen, in der Ruhe seines Studirzimmers mit dem Buche in der Hand sich ausbilden könnte. Leider aber ergibt es sich, daß man schneller so weit kommt, eine algebraische Aufgabe oder ein geometrisches Problem zu lösen, als auf der Drehscheibe blos durch Hülfe der Finger eine zierliche Vase aufzudrehen. —

Man ziehe daher den Arbeiter von früher Jugend zu diesem Geschäft zu, gebe ihm aber Gelegenheit, die nöthigen Schulkenntnisse zu erlangen und sich in den Hülfswissenschaften gehörig auszubilden, sonst wird bei aller Handfertigkeit doch nichts Ausgezeichnetes aus ihm. —

Vierter Abschnitt.

Erstes Kapitel.

Von den Brennmaterialien aus dem Pflanzen- und aus dem Mineralreich und von der Verbrennung.

Das Brennmaterial aus dem Pflanzenreich, dessen man sich in Frankreich allgemein zum Brennen des Steinguts bedient, ist das Holz. — Hinsichtlich seiner Brauchbarkeit zu diesem Zweck und hinsichtlich des Nutzens, den die verschiedenen Arten Brennholz, die man dazu benutzt, als Eichen-, Roth- nnd Weißbuchen-, Rüstern-, Birken-, Espen-, Pappel-, Ellern-Holz u. s. w. dem Fabrikanten gewähren, ist es jedoch sehr verschieden.

Das Brennholz wird im Allgemeinen in hartes und weiches unterschieden, beides kann zum Steingutbrennen gebraucht werden. Einige Arten Brennholz sind jedoch vortheilhafter, weil sie eine längere und reinere Flamme und größere Hitze geben, dahin gehört vom harten Holz das Rothbuchen- und vom weichen Holz das Birkenholz.

Die entfernteren Bestandtheile alles Brennholzes im Allgemeinen sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und 3 bis 6 Procent einer erdigen unverbrennlichen Substanz, die wir Asche nennen. Die Verhältnisse von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sind aber nicht in jeder Holzart gleich, und diejenigen, die eine stärkere Flamme geben, müssen nothwendig mehr Wasserstoff enthalten, als andere, die

eine geringere Flamme geben, wenn beide zur rechten Zeit gefällt und im gleichen Grade trocken sind.

Brennholz aus alten gehörig ausgewachsenen Bäumen würde jedem Fabrikanten, wenn es nicht zu kostbar wäre, vorzugsweise zu empfehlen seyn. In der Regel werden aber gesunde Bäume dieses Alters zu Nutzholz eingeschlagen, und nur diejenigen, die dazu nicht geeignet sind, weil sie faul, trocken oder verkrüppelt sind, werden zu Brennholz aufgeschlagen, und solches kann denn der Fabrikant auch nur zum Befeuern seiner Brennöfen erhalten. Gewöhnlich braucht der Steingutfabrikant aber jüngeres Holz, aus Bäumen, die 12, 20, höchstens 30 Jahr alt sind. Das Letztere ist dann das Beste, weil es schon dichter und fester und im Stande ist, unter gleichen Umständen eine größere Hitze zu geben, als das jüngere. — Die geeignetste Zeit zum Einschlagen des Brennholzes ist der Spätherbst und der Winter. Nie darf es im Frühjahr geschehen, wenn der Saft schon ins Holz getreten ist, sonst trocknet es schwer aus, stockt, verdirbt und wird so leicht und schwammig, daß es beim Brennen nur eine kurze Flamme gibt, die keine Hitze abzusetzen im Stande ist.

Je weniger starke Borke das Brennholz hat, je besser ist es. Altes Eichenholz ist daher zum Steingutbrennen nicht so gut, als Buchenholz. Klobenholz, aus starken Baustämmen gespalten, ist aus demselben Grunde dem Rundholze oder Astholze vorzuziehen, denn hat dies gleich keine dicke Borke, so ist es doch überall mit Rinde bedeckt, wodurch die rasche Entwickelung der Flamme verhindert wird. Bei gleichem Maß und gleichem Preise ist es stets vortheilhafter, sich starkklobigen Holzes aus alten Bäumen zu bedienen, da es nur an den Stellen, die den äußeren Umkreis des Baumes bildeten, Borke

hat, und diese, wenn es von alten Eichen ist, noch dazu leicht abgespalten werden kann. Bei Rundholz, bei welchem die Borke nur schwach ist, und weil das Holz jünger ist, ungemein festsitzt, ist dies nicht wohl auszuführen. —

Alle Bäume zu Brennholz müssen so dicht als möglich über der Erde mit dem Beil oder der Axt abgestämmt werden. Sie werden dann in Kloben von der für die Feuerungen geeigneten Länge geschnitten und zum Austrocknen aufgesetzt, wodurch sie sich im Gewicht und Umfang vermindern und leichter fortzuschaffen sind. Je nachdem das Brennholz längere oder kürzere Zeit austrocknen kann, beträgt die Gewichtsverminderung 20 bis 30 Procent. Die Verminderung des Umfangs ist viel geringer und weil die Zusammenziehung nach den Jahresringen des Holzes geschieht, so trocknet es weniger in der Länge, als in der Dicke zusammen. Die Kloben können daher so lang geschnitten werden, als die Breite der Feuerungen es erfordert, ohne daß man zu befürchten hat, daß sie durch das Trocknen zu kurz werden. Die Auflagen in den Feuerungen werden hinreichend seyn, die gespaltenen Holzscheite zu halten.

Hat der Steingutfabrikant Gelegenheit, einen bedeutenden Ankauf von starkem Holze auf dem Stamm zu machen, und darf er die Stubben, Wurzelstöcke, mit ausroden, so muß es ungeachtet der Kosten, die es verursacht, nicht unterlassen werden. Da sie im Verhältniß zu dem Brennmaterial, welches sie liefern, nur wenig kosten werden, so findet sich in der Fabrik hinreichend Gelegenheit, sie mit Vortheil zu verwenden. Die Stubben werden, wenn sie stark sind, in Stücke gespalten, und dienen zum Anfeuern des Brennofens. Sie geben keine lange Flamme, aber hinreichend Hitze, um den Ofen nach und nach auf eine für den Einsatz vortheilhafte Weise

zu erwärmen, das Zerspringen der neuen Kapseln und das Verziehen und Reißen des Steinguts, stets Folge zu schnell zunehmender Hitze beim Brennen, zu verhindern. Solche klein gehauene Stubben sind auch vortrefflich zum Heizen der Trockenzimmer, in welchen die Steingutmasse abgetrocknet wird, zum Befeuern der Oefen in den Werkstätten und bei jeder Gelegenheit zu benutzen, wo man ein theureres und nicht wirksameres Brennmaterial anwenden müßte.

Es ist gut, wenn das in Kloben von gehöriger Länge aufgeschlagene Holz bis zum Ende des Frühjahrs im Forst in freier Luft stehen bleibt. Die Winterkälte trägt bedeutend dazu bei, den Saft des Holzes zu verdicken und auszutrocknen. Dieser Saft würde das Holz zum Steingutbrennen durch die Wasserdämpfe, welche er beim Verbrennen hervorbringt, ungeeignet machen, weil sie den Wasserstoff und Sauerstoff sich gehörig zu verbinden, und die ganze Menge von Wärmestoff hervorzubringen verhindern, die sie zu entwickeln fähig sind. — Wenn es möglich ist, so schafft man das Brennholz erst im Monat Juni nach der Fabrik und setzt es in derselben unter auf den Seiten offenen Schuppen auf, damit es die Luft noch gehörig durchstreichen und austrocknen kann. Es wird den Sommer über darin aufbewahrt, und ist dieser trocken und heiß, so wird es am Schluß des Jahrs mit Vortheil der weitern Bearbeitung unterworfen werden können. —

Wenn es nämlich so weit trocken ist, so wird es in Stücke oder Scheite gespalten, welche unter kleinere Schuppen aufgestapelt werden, von wo sie nach den Brennereien geschafft, in eine Art Reale gepackt und durch die um die Brennöfen herrschende Hitze vollständig ausgetrocknet werden.

Um zu zeigen, wie weit die französischen Fabrikanten in der Pyrotechnik noch zurück sind, werde ich nur anführen, daß sie mir oft geäußert haben, ihr Brennholz sey zu trocken, es verzehre sich daher zu schnell, und es sey nach ihrer Meinung vortheilhafter, das Steingut mit solchem Holze zu brennen, was noch nicht sehr lange geschlagen ist, als dasjenige zu benutzen, welches durch alle zu Gebote stehende Hülfsmittel ganz oder soviel als möglich seine Feuchtigkeit verloren hat. Solche Fabrikanten sind in großem Irrthum befangen, von dem sie sich überzeugen können, wenn sie sich der einfachsten physikalischen Grundsätze erinnern. Feuer wird durch ein wirkendes Wasser jederzeit geschwächt, welches, ob es gleich aus zwei Bestandtheilen zusammengesetzt ist, wovon der eine (der Wasserstoff) sehr leicht verbrennlich und der andere das Verbrennen zu unterhalten vorzüglich geeignet ist (der Sauerstoff), dessen ungeachtet in der Art und Weise, wie sie verbunden sind, nur die Entwickelung und Fortpflanzung der Hitze verhindern. Ist dieser Grundsatz einmal anerkannt, so hat man sich nur noch über die Bestandtheile des Baumsafts im Brennholze zu verständigen. Es zeigt sich, daß er größtentheils aus Wasser und zum kleineren Theile aus Nahrungssaft besteht, der in den feinsten Zellen des Holzes gebildet wird, und von den Salzen im Erdreich herrührt. Da nun das Wasser der schnellen Verbrennung des Holzes hinderlich ist, so wird, je weniger davon im Holze vorhanden ist, je mehr Wärmestoff frei. Daher ist es denn durchaus nöthig, das Brennholz, so sehr als möglich auszutrocknen, und man kann mit Sicherheit behaupten, daß man nicht dadurch verlieren, sondern bedeutend gewinnen wird. —

Der Sachkenner wird unter den zu Anfang dieses Abschnitts aufgeführten Holzarten, die nicht

alle gleich tauglich sind, die gehörige Auswahl treffen. Soll er unter den weichen Holzarten zwischen Espen, Pappeln und Birken auswählen, so würde das Letzte den Vorzug verdienen, weil sein Gefüge dichter und geschlossener ist, weil es mehr Wasserstoff enthält und daher seine Flamme stärker und länger ist, und mehr Wärmestoff frei macht. Die andern beiden Holzsorten sind zum Steingutbrennen zwar nicht zu verwerfen, aber sie sind nicht so vorzüglich. Unbrauchbar dazu sind sie keinesweges, man kann sie sogar mit Nutzen verwenden. Ich habe lange von Espenholz Gebrauch gemacht, und das Brennen ist mir fast immer damit geglückt. Es verbrennt zwar schnell, aber es gibt eine reinere, weißere, rußfreiere Flamme, als Birkenholz, und ist doch bei weitem besser zum Steingutbrennen zu brauchen, als das specifisch schwerere Lindenholz. —

Pappeln- und Ellern-Holz können auch zum Steingutbrennen angewendet werden, aber es muß Holz von ausgewachsenen alten Bäumen seyn, sonst ist es zu locker und zu mürbe, hält in den Feuerungen nicht gegen, und wird so schnell verzehrt, daß ein Steingutfabrikant mit Recht äußerte, man brauche eine Schiffsladung von solchem jungen Holze um einen Steingutbrand zu machen. —

Schon öfters hat man die Frage aufgeworfen, ob Wellholz und Knüppelholz (Astholz) zum Steingutbrennen wohl benutzt werden könnte. Ich bin davon überzeugt, daß es benutzt werden kann, doch glaube ich, daß man sich dieses Brennmaterials nur bedienen muß, wenn kein besseres zu haben ist, oder wenn die Preise zwischen diesem und jenem so bedeutend verschieden sind, daß beim Gebrauch des Wellholzes oder Knüppelholzes ein großer Vortheil ist. Brennt man damit, so muß das Feuer ganz anders regiert werden, als wenn man Scheite aus

Klobenholz braucht, auch müssen die Feuerungen bei jenem kleinen mit Borke bedeckten Holze ganz anders gestaltet, länger, mit einem Gewölbe, welches die Flamme herunterdrückt und sie nach der Mitte des Ofens treibt, versehen seyn. Die Oeffnung zum Beheizen der Feuerung muß dann, statt oben in derselben in der Stirnmauer der Feuerung angebracht und mit einer Thür von starkem Eisenblech, die nach Bedürfniß geöffnet und zugemacht werden kann, versehen seyn. Die Feuerungen selbst erhalten einen Rost von Thonsteinen, damit die Asche und die Kohlen sich nicht in den Feuerraum, in welchem die Verbrennung geschieht, zu sehr anhäufen. Eine solche Feuerung hat viel Aehnlichkeit, mit derjenigen, die am Brennofen zum Fayence mit Zinnoxydglasur angebracht wird und von der ich die Beschreibung in meinem Werke über dieses Fabrikat gegeben habe. — Noch jetzt werden dergleichen Feuerungen von den Fabrikanten in Paris und nach meiner Meinung sehr mißbräuchlich benutzt, weil diese sich des besten Klobenbrennholzes bedienen. Man muß gestehen, daß bei einigen Gewerbszweigen in der Hauptstadt selbst, nichts weniger als nach richtigen pyrotechnischen Grundsätzen verfahren wird. —

Hartes Holz, wie Eichen-, Rothbuchen- und Weißbuchen-Holz eignet sich ganz vorzüglich zum Steingutbrennen und unter diesen Holzarten ganz besonders das Rothbuchenholz, nicht, weil die Flamme heftiger und mehr Wärmestoff absetzend wirkt, sondern weil sie weißer, leichter und rußfreier ist. Außerdem macht es nicht, wie Eichen- und Weißbuchen-Holz, so viel Kohlen, die das Entwickeln der Flamme verhindern und ihr von ihrer Intensität rauben, weil sie, in dem Fall, daß sie sich sehr anhäufen, die Oeffnungen für die atmosphärische Luft verstopfen, die unten am Aschfall oder Kohlenkasten der

Feuerung sind. Man bemerkt, daß, je specifisch schwerer das Brennmaterial ist, je mehr sammeln sich die Kohlen, darum schließe man aber nicht, daß es aus diesem Grunde weniger vortheilhaft beim Steingutbrennen ist, denn ein tüchtiger Fabrikant muß die Feuerungen seines Brennofens so abzuändern verstehen, nöthigenfalls die in zu großer Menge entstehenden Kohlen, die der freien Lufteinströmung hinderlich werden, fortzuschaffen, oder eine solche Menge atmosphärischer Luft hinzuleiten wissen, daß der Ueberfluß an Kohlen, so wie sie lästig werden, durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft verzehrt werde. —

Wenn eine Steingutfabrik in der günstigen Lage ist, sich gleich vortheilhaft hartes und weiches Holz verschaffen zu können, so thut sie wohl daran, das Rohbrennen mit hartem Holze und das Glasurbrennen mit weichem Holze zu bewerkstelligen. Das Rohbrennen erfordert ein rasches durchdringendes Feuer, dahingegen das Glasurbrennen ein sanftes, reines, weniger intensives Feuer. Kann man nun zum Glasurbrennen weiches Holz benutzen, so wird man dabei vor den Feuerungen keinen Ausfall durch Wegbrennen der Glasur vom Steingut, Folge eines zu heftigen Feuers, haben. —

Zu den Brennmaterialien aus dem Pflanzenreich gehört auch der Torf. Obgleich er sich in der Erde findet, so ist man doch jetzt völlig überzeugt, daß er das Produkt einer Anhäufung zersetzter Sumpfpflanzen ist. Ich glaube, daß Torf nie fähig ist, ein heftig brennendes und hinreichend flammendes Brennmaterial zu geben, um Thonwaaren dabei zu brennen, man mag ihn verkohlen, oder ihn von allen Erdtheilen befreien, die ihn weniger verbrennlich machen. Durch alle diese Verbesserungen, die ich übrigens sehr sinnreich finde, wird er nie so nutzbar

werden, als die allermittelmäßigste Steinkohle. Wie dem aber auch ist, der Torf, so wie ihn uns die Natur gibt, oder noch besser, im verkohlten Zustande, wird dem Steingutfabrikanten stets eine große Hülfe gewähren können. Wenn er die Feuerungen vergrößert, kann er ihn zum Trocknen der Steingutmasse im Trockenofen und zur Beheizung der Zimmeröfen in den Werkstätten benutzen. In Gegenden, wo die Brennmaterialien theuer und wo man nicht sparsam genug mit dem kostbarsten Material zur Steingutfabrikation seyn kann, ist die Anwendung des Torfs zu den angegebenen Zwecken immer vortheilhaft. Bald genug werden wir ohnedem genöthigt seyn, unsere Brennereien auf Steinkohlen umzustellen. Gern würde ich mich weitläufiger über diesen Gegenstand auslassen, weil der schlagendsten Gründe genug vorhanden sind, um zu beweisen, wie nothwendig es ist, die Steinkohlen anzuwenden, die in unsern Fabriken einzig und allein die ungeheure Masse von Brennholz ersetzen können, welche sie bis jetzt jährlich verschlingen. Ich fühle mich jedoch zu schwach dazu und will lieber anführen, was ein berühmter französischer Staatshaushalter im nouveau Dictionaire d'histoire naturelle Theil 4, Seite 76 unter dem Artikel Holz darüber geäußert hat. —

„Es gibt in allen Ländern und unter allen „Breitegraden Wälder und Forsten. Die durch die „Gebirgszüge gebildeten Thäler, die klippenvollen „Gipfel der Alpen und Cordilleren, die Wüsten Si„biriens, die vom Ganges und vom kaspischen Meere „umspülten Ufer, die brennenden Küsten Afrika's, „die ungeheuren Niederungen an den großen Flüs„sen und Seen des nördlichen Amerika's, die im „Südmeer zerstreuten oder im Archipel von Mexiko „und Indien in Gruppen zusammenliegenden In„seln, alle diese höchst verschiedenen Gegenden sind

„mit Wäldern bedeckt, deren mehr oder minder große „Ausdehnung sich fast immer im umgekehrten Ver„hältniß zum Bedürfniß der Bewohner befindet. — „Die Natur hat nicht dies Mißverhältniß verschuldet, „sondern der Mensch, der, im Zustand als Wilder, „von seiner Trägheit unterstützt, eine kindische Ehr„furcht vor dem Wald hat, in dem er geboren ist, „und der, im Zustand der Civilisation, entweder ge„drängt, ihn zu verbrauchen, oder von unersättlichen „Begierden gequält, Nichts achtet, und mit vertil„gender Hand die umgebenden Wälder ausrottet und „in einem Tage das Werk von Jahrhunderten ver„nichtet. So wie die Bewohner eines Landes auf„geklärter, thätiger und gewerbfleißiger und daher „begieriger nach Genüssen jeder Art werden, verrin„gern sich die Wälder nach Zahl und Umfang noth„wendig. Darum gibt es in England gar keine „mehr und in Frankreich jetzt nur noch wenige, die „man mit denen zu Cäsars Zeiten vergleichen könnte. — „Man wird sagen, die meisten sind in Getreidefelder, „in schöne Weinberge oder in Wiesen, die zahlreiche „Viehheerden ernähren, verwandelt. Das ist zwar „wahr, aber wie viele hat auch unser unbegrenzte „Luxus verschlungen, und wie viele verschlingt er „noch jährlich, ohne daß beinahe irgend Jemand „daran denkt, nur einen Theil davon zu ersetzen. „Sonst versammelte sich die ganze Familie, glücklich „und einig, um einen Feuerherd; jetzt trennen Ei„gensucht und Eitelkeit die ganze Welt und in der „Behausung jedes schlichten Bürgers findet man bei„nahe so viele Feuerungen, als Personen. Zählt man „dazu die ungeheure Menge Holz, die nicht allein „in den Geschäftszimmern der Behörden, welche die „Sicherheit der Regierten und der Gang des Staats„dienstes nöthig macht, sondern auch dasjenige, was „in Schauspielhäusern, Kaffeehäusern und ähnlichen

„vom Müssiggang unterhaltenen und ins Unendliche „vermehrten Anstalten verbrannt wird, so muß man „erstaunen, daß der Rest der alten Wälder diesen „Verbrauch noch deckt. — Die Natur mag noch so „freigebig, ja verschwenderisch neue Wälder erzeugen, „der Mensch, noch verschwenderischer als sie, findet „bald Mittel, die Quellen, welche sie ihm öffnet, zu „erschöpfen. — Die Holzverschwendung ist in ste„tem Zunehmen, und nach so stürmischen Zeiten, wie „die abgelaufenen, in denen die Vernichtung der „Wälder beinahe allgemein war, ist es endlich Zeit, „ihr Grenzen zu setzen. Wir müssen um so mehr „darauf dringen, da nicht leicht ein Gegenstand die „Aufmerksamkeit einer weisen und aufgeklärten Re„gierung in größerem Maße verlangt. Es wird ihr „leicht werden, dem Uebel abzuhelfen, wenn sie Miß„bräuche unterdrückt, die alten Forstordnungen wie„der einführt, den Anbau der schnellwüchsigen frem„den Waldhölzer in Frankreich befördert, Preise für „diejenigen Einwohner aussetzt, die auf ihrem Grund„eigenthum ihren Kräften angemessene Waldpflan„zungen anlegen, so viel als möglich die Anlage von „Eisenhütten, Glashütten (und ich füge hinzu, von „Porzellan- und Steingutfabriken) die ganze Wälder „verbrauchen, nur da zuläßt, wo das Holz keinen „Absatz hat und selbst das Beispiel eines sparsamen „und verständigen Holzverbrauchs gibt. — Dadurch „kann nur das Brennholz, welches in unsern großen „Städten und besonders in Paris jetzt verschwendet „wird, noch den nützlichen Gewerben erhalten wer„den." —

Der Verfasser schlägt diese Mittel vor, damit unsere Enkel nicht in die unangenehme Nothwendigkeit gerathen, wie unsere Nachbarn, Torf und Steinkohlen auf dem Feuerherd zu brennen. —

Nicht längst habe ich in einer Druckschrift gezeigt, in welche Verlegenheiten wir unvermeidlich hinsichtlich des Bedarfs an Brennholz zum Heizen gerathen müssen. Ich habe darauf aufmerksam gemacht, daß die Regierung dabei mehr interessirt ist, als man bei ihrer unbegreiflichen Nachlässigkeit in dieser Hinsicht glauben sollte, ich muß aber befürchten, daß sich ihr lethargischer Schlaf so lange hinzieht, bis keine Hülfe mehr vorhanden ist, den Schaden zu ersetzen, welchen die verwüstende Axt in dem Rest der Staatswaldungen, die unser schönes Vaterland glücklicher Weise noch besitzt, anrichtet. Es ist die höchste Zeit, nicht allein fernere Verwüstungen derselben zu verhindern, sondern auch an neuen Waldanbau zu denken. Bis diese heilsamen Vorschläge endlich zur Ausführung gebracht werden, ist es Pflicht jedes Fabrikanten, der viel Brennholz verbraucht, darauf zu denken, statt dieses jetzt so selten werdenden Brennmaterials, die Steinkohlen, anzuwenden, wie man es schon in andern Ländern thut, wo beinahe alle Wälder urbar gemacht sind. Nur dann wird man uns nicht mehr beschuldigen, daß wir der Erde ihres schönsten Schmucks, der dem Menschen so nützlichen Gewächse berauben, welche die Luft reinigen, indem sie den Ueberfluß an Kohlensäure, den sie enthält, verschlucken und den Sauerstoff ersetzen, welchen sie unausgesetzt durch die Oxydation der Körper und das Athmen der Thiere verliert. —

Ehe wir die Brennmaterialien aus dem Mineralreich abhandeln und zeigen, wie sie bei den Steingutöfen mit großem Vortheil unser bestes Brennholz ersetzen können, glaube ich die Erscheinungen bei der Verbrennung und die Gesetze, nach welchen sie mehr oder minder kräftig wirkt, andeuten zu müssen. —

Da bei der Verbrennung die Luft, die wir einathmen, vorzüglich wirksam ist, so müssen wir uns erst mit dieser in jeder Beziehung bekannt machen. —

Die physischen Eigenschaften derselben sind allgemein bekannt. Jedermann weiß, daß sie vollkommen durchsichtig ist. Ihr hoher Grad von Durchsichtigkeit, den sie so lange behält, als sie nicht mit andern Körpern von minderer Durchsichtigkeit gemengt ist, könnte wohl veranlassen, sie für unkörperlich oder nicht aus verschiedenartigen Bestandtheilen zusammengesetzt zu halten. Wir werden aber bald Gelegenheit zu zeigen haben, wie ihre Körperlichkeit leicht erkannt wird. Eben so leicht ist der Druck der Luft zu erkennen, schon durch den Widerstand, den man bei schneller Bewegung gegen dieselbe und wenn man einem heftigen Winde im Freien ausgesetzt ist, empfindet. Wir werden für diese verschiedenen Wirkungen noch andere Versuche anführen. —

Die Luft hat die auffallende Eigenschaft sich leicht nach jeder Richtung hinzubewegen, sei es von unten nach oben, oder von oben nach unten, oder nach den Seiten. Ein sehr einfacher Beweis dafür ist, daß, wenn man eine Flasche voll Wasser mit der Mündung nach unten ausgießt, die Luft an die Stelle des Wassers in die Höhe tritt, stellt man eine Flasche voll Wasser hingegen mit der Mündung nach oben und entzieht ihr das Wasser mit einem Heber, so sinkt die Luft in die Flasche hinein. Bläst man in eine gläserne oder blecherne Röhre, die am andern Ende kleine Oeffnungen nach allen Richtungen hat, so kann man mit der Hand fühlen, daß die Luft nach jeder Richtung, welche die Oeffnungen haben, ausströmt, nach oben, nach unten und nach den Seiten, wodurch ebenfalls bewiesen wird, daß die atmosphärische Luft nach jeder Richtung, nach

der sie hingedrückt oder hingezogen wird, sich bewegt. Wir finden Beispiele dafür in der Steingutfabrik selbst, denn die Erfahrung zeigt auch, daß die Luft nach jeder vorgeschriebenen Richtung strömen kann. Jeder nur etwas beobachtende Fabrikant hat gewiß bemerkt, daß, wenn er die Oeffnungen, durch welche die Feuerungen mit Luft versehen werden, oben, unten oder zur Seite anbringt, die Luft, sie mag in welcher Richtung sie will zuströmen, immer nach dem entzündeten Brennmaterial die Richtung nimmt und demselben zur mehr oder minder reißenden Belebung der Verbrennung so viel Sauerstoff zuführt, als der Zustand des Brennmaterials und die Größe der Einströmungsöffnung erlaubt.

Die Luft ist sehr elastisch und läßt sich sehr zusammendrücken, oder in einen viel kleinern Raum zusammenpressen, als der ist, den sie gewöhnlich als atmosphärische Luft einnimmt. Von ihrer Elasticität überzeugt man sich, wenn man mit dem Finger auf eine mit Luft gefüllte Blase drückt. Man fühlt, wie sie dem Druck nachgibt und sieht, wie sich kleine concave Vertiefungen darauf eindrücken lassen, die sogleich wieder verschwinden, wenn der Druck aufhört. Die Schnelligkeit, mit der sie verschwinden, so wie der Widerstand, der sich beim Drücken zeigt, stehen immer mit der Menge der in der Blase enthaltenen Luft im Verhältniß.

Dieselbe Blase läßt sich benutzen, um die Schwere der Luft zu beweisen, denn sie wiegt von Luft völlig entleert weniger, als wenn sie aufgeblasen ist.

Nach genauen Versuchen wiegt ein Kubikfuß atmosphärische Luft, bei 28 Zoll Barometerhöhe, 0° Wärme und völliger Trockenheit 8,5624 Pfund, das heißt 771,74 mal weniger als Wasser von derselben Temperatur und bei demselben Luftdruck.

Die Atmosphäre ist aus der unermeßlichen Menge Luft gebildet, in welcher der Erdball schwimmt. Man berechnet ihre Höhe, von der Erde aus gemessen, auf 15 bis 16 Meilen. Die Dichtigkeit der Luft ist nicht überall gleich und kann nicht überall gleich seyn. Da sie sich bei erhöhter Temperatur ausdehnt und bei sinkender Temperatur verdichtet, so müssen in Folge der verschiedenen Jahreszeiten und des Klima's hinsichtlich der Dichtigkeit der Luft fortwährende Ungleichheiten statt finden. Da sich nun, wie früher gezeigt worden ist, die Luft mit der größten Leichtigkeit nach jeder Richtung bewegen kann und da, wie wir noch hinzufügen wollen, sie ein fortwährendes Bestreben hat, sich ins Gleichgewicht zu setzen, wenn ihr nicht zu große Hindernisse dabei im Wege stehen, so folgt, daß die atmosphärische Luft fast immer in Bewegung seyn muß, daher wir denn auch immer mehr oder minder starken Wind haben, der nichts weiter als im Raum bewegte Luft ist. —

Die Luft dicht an der Oberfläche der Erde muß nothwendig schwerer als in den höheren Luftschichten seyn, diese müssen wieder schwerer als die noch höheren seyn und so immerfort. Diese über einanderliegenden Luftschichten bringen einen um so stärkern Druck auf einander hervor, je näher sie der Erdoberfläche kommen. Ein senkrecht in die Höhe geschleuderter Körper würde daher um so weniger Widerstand finden, je höher er steigt, weil die Luftschichten immer leichter und dünner werden und seinem Durchgang sich immer weniger widersetzen.

Wenn es nicht durch die überzeugendsten Versuche erwiesen wäre, so würde es unglaublich scheinen, mit welchem bedeutenden Gewicht die Atmosphäre auf alle Dinge an der Erdoberfläche lastet. Ein Mann von gewöhnlicher Größe trägt einen Druck

der Atmosphäre, der dem Gewicht von 25400 Pf. gleich ist. Dieser Druck wird nur dadurch erträglich, weil er in allen Richtungen von oben nach unten, von unten nach oben und von allen Seitenrichtungen wirkt. Dieses sich Entgegenwirken des Drucks ist allein Schuld, daß wir uns nicht unbehaglich in der Mitte einer Flüssigkeit befinden, deren Last uns sonst unausbleiblich vernichten würde. Viele Versuche beweisen den Druck der Luft. Hier nur zwei sehr einfache. — Wenn man einen oben und unten offnen metallenen Cylinder auf den Teller der Luftpumpe setzt, die obere Oeffnung mit einem noch feuchten Stück Trommelfell bedeckt und solches rund um den Cylinder luftdicht fest bindet, so wird, sobald die Luft unter dem Cylinder durch Pumpen verdünnt wird, Niemand im Stande seyn, den Cylinder vom Teller fortzunehmen und die feuchte darüber gespannte Haut wird eine bedeutende Vertiefung erhalten. Beides beweist, daß die atmosphärische Luft mit Gewalt auf den Cylinder und auf die Haut drückt, sonst würde der Cylinder ohne Anstrengung vom Teller der Luftpumpe abgenommen werden können. — Sticht man nun mit einer Nadel ein Loch in die Haut, so wird sie mit einem Knall zerreißen. Dieser Erfolg ist dem Druck der atmosphärischen Luft zuzuschreiben, die so lange mit Gewalt durch die Oeffnung der Haut in den Cylinder dringt, bis sie von gleicher Dichtigkeit innerhalb und außerhalb desselben ist. —

Um den Erfolg dieses Versuchs auf unsere Steingutöfen anzuwenden, mache ich darauf aufmerksam, daß beim Brennen des Steinguts etwas ganz ähnliches statt findet. — Bekanntlich verdünnt die Hitze die Luft und macht sie leichter. Sie erhebt sich dann über die dichteren und schwereren Luftschichten. Die Luft, die durch die Feuerungen auf das ent-

zündete Brennmaterial trifft, wird verdünnt und so wie sie in den Ofen kommt, entsteht durch den Druck der äußeren schwereren Luft ein um so heftigerer Luftstrom, je höher die Temperatur, je stärker die Verdünnung der Luft im Ofen ist. Der innere Raum desselben wird nicht vollkommen luftleer, aber die in demselben befindliche Luft ist immer bedeutend verdünnter und um vieles leichter, als die ihn umgebende Luft. Daher das Sausen derselben, welches sich an den Lufteinströmungsöffnungen der Feuerungen während des Brennens hören läßt und durch das heftige Eindringen der Luft entsteht, die sich ins Gleichgewicht zu setzen sucht.

Der zweite Versuch, der den Druck der Luft nach jeder Richtung beweist, ist folgender. Man nehme eine etwa 3 Fuß lange Barometerröhre und schmelze das eine Ende am Löthrohre zu. Man mache hierauf mit einer Feile oder mit einem Porzellanscherben, Sand und etwas Wasser, ein kleines Loch in der Mitte der Röhre, verschließe dieses Loch hierauf luftdicht durch ein Stückchen fest darüber gebundene nasse Blase. Man fülle nun die ganze Röhre bis zu ihrer Mündung mit Queckſilber und kehre sie dann in einer Schale mit Queckſilber mit der Vorsicht, daß die Mündung stets unter der Flüssigkeit bleibt, so um, daß die Röhre mit dem zugeschmolzenen Ende nach oben senkrecht hängt. — In demselben Augenblick wird das Queckſilber sich in der Röhre senken und die Queckſilbersäule, nur ungefähr 28 Zoll hoch, über der Oberfläche des Queckſilbers im untergestellten Gefäße stehen bleiben. — Diese Queckſilbersäule hält alsdann dem Gewicht einer Luftsäule von gleichem Durchmesser und von einer Länge vom Queckſilber in der Schale bis an den Rand der Atmosphäre genau das Gleichgewicht, denn der Raum über dem Queckſilber bis zum zu-

geschmolzenen Ende der Röhre ist vollkommen luftleer und kann die Queckſilberſäule nicht belaſten. Auf das Queckſilber in der Schale, in welches das untere offene Ende der Röhre getaucht iſt, wirkt der Druck der Atmoſphäre und die Queckſilberſäule in der Röhre wird nur ſteigen oder fallen, wenn das Queckſilber in der Schale fällt oder ſteigt, immer in Folge des größeren oder geringeren Drucks auf das Letzte. Dieſer Druck entſteht aber nur durch die atmoſphäriſche Luft, weil über der Queckſilberſäule ein völlig leerer Raum iſt. — Um ſich nun zu überzeugen, wie die atmoſphäriſche Luft nach allen Seiten drückt, darf man nur ein kleines Loch mit einer Nadel durch die Blaſe ſtechen, mit welcher die Oeffnung in der Mitte der Röhre verſchloſſen iſt. Denſelben Augenblick wird die Luft durch ihren heftigen Druck eindringen, die Queckſilberſäule in zwei Theile theilen, wovon der obere bis in das äußerſte zugeſchmolzene Ende der Röhre treten und der untere bis zur Oberfläche des Queckſilbers in der Schale fallen wird. Dies beweiſt unbezweifelt, daß die Luft nach allen Seiten drückt.

Jeder Körper im Raum, von welcher Geſtalt und von welchem Umfang er auch ſeyn mag, treibt einen gleich großen Rauminhalt Luft aus ſeiner Stelle. Iſt der Körper von einem größeren ſpecifiſchen Gewicht, als ein gleich großer Raum atmoſphäriſche Luft, ſo folgt er den Geſetzen der Schwerkraft und bleibt auf der Erde, die ihn unterſtützt, liegen. Hat der Körper aber gleiches ſpecifiſches Gewicht, gleiche Dichtigkeit mit der umgebenden Luft und hat er die Eigenſchaft dieſer, ſeine Dichtigkeit eben ſo verändern zu können, ſo wird er ſchwebend an der Stelle im Raum bleiben, an der man ihn hinbringt, bis die beiden angegebenen Bedingungen durch entgegenwirkende Verhältniſſe vernichtet werden.

Endlich, wenn der Körper ein geringeres specifisches Gewicht als die umgebende Luft hat, wird er so lange in derselben gerade in die Höhe steigen, bis er in Luftschichten kommt, die mit ihm von gleicher Dichtigkeit, von gleichem specifischen Gewichte sind, dann wird er zu steigen aufhören. — In solchem Fall sind die über uns schwebenden Wolken und ein Luftball mit Wasserstoffgas gefüllt, welches leichter als die Luft ist, in der wir athmen. Auch ohne Wasserstoffgas kann ein Luftballon steigen, wenn nur die in ihm enthaltene atmosphärische Luft durch die Hitze verdünnter, daher leichter als die ihn umgebende Luft ist, wie wir dies an den Mongolfieren sehen. —

Dies sind die wesentlichsten physischen Eigenschaften der Luft, die hier in Betracht kommen, wir wollen nun zu den chemischen Eigenschaften derselben übergehen. — Ich läugne nicht, daß ich vom eigentlichen Gegenstand meines Handbuchs etwas abschweife, aber ich halte es für wichtig, den Werkmeister einer Steingutfabrik mit diesen etwas abstrakten Begriffen bekannt zu machen. Wir werden bald zum schwierigsten Theil der Fabrikation, nämlich zum Brennen der Steingutgeschirre, kommen und da dasselbe nur durch Hülfe eines heftigen Verbrennungsprozesses bewirkt werden kann, so ist es durchaus nöthig, daß der Fabrikant mit den dabei wirkenden Körpern, der Luft und dem Wärmestoff, genau bekannt ist; denn es ist Zeit, wenn man nicht, wie bisher, blind forttappen will, endlich aus dem alten Geleise zu kommen, in welchem wir uns schon zu lange befinden. —

Vor den berühmten Chemikern Lavoisier und Scheele hielt man die atmosphärische Luft für einen einfachen Körper, für ein Element, das heißt für unzerlegbar in verschiedenartige Bestandtheile und

aus dem Wesen nach unbekannten kleinen Theilchen bestehend. Schon vor dem Jahre 1630 hatte man jedoch beobachtet, daß, wenn die oxydirbaren Metalle dem Glühen unterworfen werden, ihr Gewicht sich bedeutend vermehrte. Man kannte diese Erscheinung lange Zeit, ohne den Grund davon aufzufinden. Mehrere Gelehrte, unter andern Brun und Jean Rey behaupten zuerst, daß die Gewichtszunahme, welche die Metalle bei der Oxydation erhielten, nur der Luft zuzuschreiben sei, die sich zwischen den feinsten Molecülen der Metallkalke (so nannte man damals die Oxyde) gelagert hätten. Thenard bemerkt sehr richtig, daß diese Aeußerung zu einer Zeit sehr gewagt war, wo man allgemein die Luft für einen sehr flüchtigen Körper hielt und wo man das Steigen der Queckfilbersäule im Barometer und das Steigen des Wassers in den Pumpen, durch den jetzt lächerlich gewordenen Glauben, an einen Widerwillen gegen den leeren Raum erklärte. — Erst nach mehreren Jahren und nach vielen Versuchen erwies man endlich, daß die Luft ein Gewicht habe, und daß die Gewichtszunahme der Metalle beim Oxydiren ihrer Verbindung mit der Luft zuzuschreiben ist. —

Diese Entdeckung führte jedoch nur auf halbem Wege, denn es blieb noch unentschieden, ob die Gewichtszunahme durch die atmosphärische Luft oder nur durch einen ihrer Bestandtheile bewirkt würde. Der unsterbliche Lavoisier löste zuerst diese Zweifel und gab der Chemie die glücklichsten Aufschlüsse, welche die neuern Chemiker mit dem glänzendsten Erfolg weiter ausgedehnt haben.

Es würde zu weit führen, wenn wir uns in die Einzelheiten einlassen wollten, durch welche die atmosphärische Luft in ihre Bestandtheile zerlegt wird. Es ist hinreichend zu erklären, daß sie hauptsächlich aus zwei wiegbaren Gasarten, dem Sauerstoffgase

und dem Stickstoffgase besteht. Beide Gasarten lassen sich in allen Verhältnissen mischen. Die atmosphärische Luft um unsern Erdball besteht aber aus einem konstanten Verhältniß von 78,999 Stickstoffgas und 21 Sauerstoffgas, einer geringen Menge Wasserdämpfe und einigen Theilchen kohlensaures Gas, ohngefähr im Betrage von 0,001. —

Beim Einathmen der Luft, bei welchem sie in die feinen Zellen der Lungen dringt, findet uns unbewußt eine Zerlegung und eine Art maschinenmäßiger Zersetzung derselben statt. Man hat gefunden, daß die wieder ausgeathmete Luft in einem Verhältniß von 21 : 18 Sauerstoff verloren hat, das heißt drei Theile von 21 und daß der Verlust an Sauerstoffgas durch kohlensaures Gas im Verhältniß ersetzt ist. Dieses kohlensaure Gas wird durch die Pflanzen verschluckt, welche, indem sie Sauerstoffgas entbinden, das Gleichgewicht wieder herstellen. Die Luft, die wir einathmen, würde ohne diese bewunderungswürdige Einrichtung bald verderben und tödtlich werden. — Das Stickstoffgas scheint nur in der Luft verbreitet zu seyn, um das Sauerstoffgas zu verdünnen und seine Kraft zu vermindern. Wo dieses wirksam ist, verhält sich jenes ganz oder größtentheils unwirksam. Doch scheint es, als wenn das Stickstoffgas in bedeutender Menge durch die Fische verschluckt wird. —

Aus dem Vorhergehenden ersieht man, daß das Sauerstoffgas unbedingt dasjenige Element ist, welches das Leben der Thiere auf der Erde erhält. Man kann es mit Recht das allgemeine Agens der Natur, das lebendige Prinzip der Erhaltung, des Daseyns und der Schöpfung nennen. Ohne Sauerstoff findet kein Athmen, kein Verbrennen statt, alles würde im Zustande des alten Chaos, die Natur todt und kein Geschöpf vorhanden seyn.

Mit dem Sauerstoff, dieser Seele der Natur, erhält alles Körper, alles belebt sich, die Stoffe gestalten sich, verschönern sich, bewegen sich im Raum und werden endlich Quelle des animalischen Lebens. Das Athemholen erhält die erschaffnen Wesen, die Verbrennung beginnt, der Wärmestoff breitet sich aus, das Licht wird geboren und es entsteht die lebende und beseelte Welt. —

Der Sauerstoff kann sich fast mit allen Körpern verbinden. Die einfachen Körper sind diejenigen, mit denen er sich beinahe am leichtesten vereinigt. Bei der Verbrennung verbindet sich daher der Sauerstoff jedesmal mit irgend einem Körper. Diejenigen, die fähig sind eine Verbindung mit dem Sauerstoff einzugehen, heißen verbrennliche Körper und dasjenige, was durch die Verbrennung aus ihnen entsteht, führt den Namen verbrannter oder oxydirter Körper. Die Erscheinung des Verbrennens besteht daher in der Vereinigung des Sauerstoffs der Luft mit dem Körper, welcher verbrennt. Das Verbrennen kann verschiedene Charaktere haben und unter sehr verschiedenartigen Erscheinungen statt finden. Entweder die Verbrennung ist mit Entwicklung großer Mengen Licht und Wärmestoff verbunden oder der Rückstand der Verbrennung ist fest, dicht, obgleich pulvericht und zugleich von vermehrtem Gewicht, oder er ist gasförmig flüssig und fähig sich zu entzünden. —

Die Metalle, welche einfache, das heißt, bis jetzt nicht in verschiedenartige Bestandtheile zerlegte Körper sind, gehören daher ebenfalls zu den verbrennlichen Körpern, da sie sich in verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden können. Weil das Produkt dieser Verbindung fest und körperlich und immer mit einer Gewichtsvermehrung verbunden ist, so ist das Freiwerden von Licht und

Wärmestoff bei der Verbindung, wenigstens in atmosphärischer Luft nicht bemerkbar. Die langsame Oxydirung des Eisens, wenn es sich an feuchten Orten mit Rost überzieht, dient als Beweis. — Blei, welches man in eigends dazu erbauten Oefen oxydirt, um Minium (rothes Bleioxyd) zum Gebrauch der Steingutfabriken und der Krystallglashütten zu bereiten, gibt ebenfalls ein Beispiel. Obgleich in einigen Augenblicken der Oxydirung die kleinsten Theile des Metalls mit leuchtenden Funken brennen, so würde doch, wenn die Hitze des Calcinirofens nachläßt, bei welcher die Verbindung des Sauerstoffs der Luft mit dem Blei statt findet, das Metall aufhören, sich zu oxydiren und der Wärmestoff sich unmerklich zerstreuen. Ein verbrennlicher Körper dieser Klasse paßt daher nicht zu unserm technischen Verbrennungszwecke und wenn einige Metalle, zu denen auch das Eisen gehört, beim Oxydiren mit heller Flamme und vielem freiwerdenden Licht brennen, so geschieht dies nur in reinem Sauerstoffgase, welches nicht zum Brennen des Steinguts angewendet werden kann.

Die Körper, die aus verbrennlichen flüchtigen Stoffen bestehen, wie das Holz, die Steinkohle, der Schwefel, der Phosphor u. s. w. geben beim Verbrennen viel Flamme und vielen freien Wärmestoff, auch ist bei den ersten der unverbrannte Rückstand nur sehr gering und beträgt kaum 2 bis 3 Procent des verbrannten Körpers und bei den letzteren ist er, wenn sie rein sind, Null. — Alle diese Körper geben beim Verbrennen Produkte, diese sind Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, schweflichte Säure u. s. w. Wenn die Temperatur bei der Verbrennung sich über 500° erhebt, entwickelt sich fast immer freier Wärmestoff und beinahe jedesmal Licht und Flamme, und die Menge des freiwerdenden Wär-

mestoffs steht immer im unmittelbaren Verhältniß mit der Menge des sich verbindenden Sauerstoffs, mit der Natur des verbrennenden Körpers, mit seiner Wärmekapazität und mit seiner chemischen Verwandtschaft zum Sauerstoff. Hier wollen wir uns nur mit den Erscheinungen beim Verbrennen des Holzes und der Steinkohlen, deren man sich gewöhnlich zum Brennen des Steinguts bedient, beschäftigen. Ehe wir aber die Mittel abhandeln, um aus ihnen die größte Menge freien Wärmestoff zu gewinnen, müssen wir noch einiges über den Wärmestoff selbst erwähnen.

Der Wärmestoff ist eine unwiegbare Flüssigkeit, die sich mit großer Schnelligkeit nach allen Richtungen bewegen kann, die sich überall ins Gleichgewicht zu setzen sucht und in der Natur in zwei verschiedenen Zuständen vorhanden ist, entweder an Körper gebunden und dann durchs Gefühl nicht bemerkbar, oder frei und strahlend.

Die Quellen des Wärmestoffs sind: die Sonne, die Verbrennung, Reibung, Stoß oder heftiger Druck u. s. w.

Jederman weiß, daß die durch eine Glaslinse aufgefangenen und vereinigten Sonnenstrahlen einen Hitzgrad hervorbringen, höher als der, welchen wir durch die besten Schmelzöfen zu erhalten im Stande sind. Rumford und andere große Physiker haben bewiesen, daß unter welchen Verhältnissen und in welcher Menge auch die Sonnenstrahlen in Bündel zusammengehäuft sind, die Intensität der Hitze dadurch nicht vermehrt wird, und daß der Grund der durch das Brennglas erzeugten hohen Temperatur nur darin liegt, daß alle Sonnenstrahlen auf einen Punkt vereinigt wirken. Auf einem kleinen, durch Hülfe einer Linse von sehr großem Maßstabe erhitzten Herd, verbrannten und verflüchtigten die Akade-

miker zu Florenz den Diamant, der aus reinem Kohlenstoff besteht und zugleich der härteste Stein ist.

Wenn Körper chemisch auf einander einwirkend sich zu einem dichteren Körper vereinigen, so wird Wärmestoff frei. Der gebrannte und gepulverte Gyps, wenn er dem Gewichte nach mit gleichviel Wasser gemengt wird, erhitzt sich daher in dem Augenblick, wo er das Wasser bindet. Beim Uebergang jedes Körpers aus dem gasförmig flüssigen in den tropfbar flüssigen Zustand oder aus diesem in den festen Zustand muß daher Wärmestoff frei werden. Dahingegen wenn feste, starre Körper, wie verschiedene Salze, Eis, Schnee u. s. w. in den tropfbar flüssigen Zustand übergehen, so verschlucken oder binden sie Wärmestoff und die Temperatur sinkt. Ein Beispiel für den ersten Fall gibt konzentrirte Schwefelsäure, wenn sie mit ein Fünftheil Wasser gemengt und umgerührt wird. Es entwickelt sich augenblicklich eine so bedeutende Menge freier Wärmestoff, daß die Temperatur des Gemenges sich bis zu 149° erhitzt. Ein Beispiel für den zweiten Fall geben die sogenannten kälteerzeugenden Mischungen, durch welche man die Temperatur bis auf 40° und 58° unter dem Gefrierpunkt erniedrigen kann. Man darf nur drei Theile Chlorcalcium mit einem Theile gestoßenes Eis mengen und die Temperatur sinkt auf 40° bis 58°.

Durch den Stoß oder durch einen heftigen Druck wird ebenfalls Wärmestoff frei. Wenn man eine Eisenstange mit starken Schlägen eine Zeit lang auf den Ambos hämmert, so wird sie dunkelrothglühend und entbindet viel Wärmestoff. Die Funken, welche durch Anschlagen vom Stahl am Feuerstein entstehen, sind eine wirkliche Verbrennung des Eisens, welches sich durch die Kraft des durch den Stoß freiwerdenden Wärmestoffs entflammt. Beim Stoß gegen weiche Körper findet, weil sie nachgeben, kein

Freiwerden von Wärmestoff statt, daher diese Erscheinung bei tropfbar flüssigen Körpern nicht vorhanden ist. Bei den gasförmig flüssigen zeigt sie sich jedoch sehr kräftig, denn durch einen heftigen Druck kann man eine Mischung von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas entzünden. Eben so entzündet sich Feuerschwamm, an einem kleinen Kolben befestigt, welcher luftdicht in eine am untern Ende verschlossene, mit atmosphärischer Luft gefüllte Röhre paßt und mit Gewalt herunter gestoßen wird.

Auch durch die Reibung fester Körper gegen einander wird eine große Menge Wärmestoff frei und zuweilen in so hohem Grade, daß sich verbrennliche Körper dabei entzünden. Hölzernes Räderwerk an plump gearbeiteten Maschinen, oder Wagenräder an schwer belasteten Wagen, haben sich da, wo die Reibung am stärksten ist, namentlich an den Achsen und Naben, schon unverhofft entzündet. Unabhängig von diesen verschiedenen Quellen des Wärmestoffs zeigen uns die elektrischen Erscheinungen augenscheinlich das Freiwerden desselben, denn durch starke elektrische Entladungen können, wie viele neuere Chemiker und Physiker beobachtet haben, Metalldrähte zum Glühen und zum Schmelzen gebracht werden. Nach allem Angeführten ist es nicht mehr zu bezweifeln, daß alle Körper Wärmestoff enthalten, aber seine Gegenwart wird weder gefühlt, noch sonst bemerkt, so lange der Körper nicht seinen Zustand verändert. Daher denn dieser Wärmestoff, gebundener oder latenter Wärmestoff genannt wird. Die Untersuchungen über ihn gehören mehr in die Physik und in die theoretische Chemie, als in die Technik, mit der wir es hier zu thun haben. Wir wollen uns daher hier nur mit dem freien Wärmestoff beschäftigen, der durch das Verbrennen solcher Stoffe aus dem Mineral- und aus dem Pflanzenreich, deren man sich

gewöhnlich in unsern Fabriken bedient, entbunden wird. —

Vor allen Dingen muß man den Begriff festhalten, daß ohne freien Wärmestoff keine Hitze vorhanden ist, daß aber Wärmestoff sehr gut vorhanden seyn kann, ohne daß Wärme bemerklich ist. Hitze oder Wärme zeigt sich nur dann, wenn Wärmestoff frei wird. Wärme oder Hitze und Wärmestoff sind daher nicht einerlei. Der Letztere ist das Prinzip und die wirkende Ursache, die Erstere nur die Wirkung des Letzteren, oder mit anderen Worten, der Wärmestoff ist das Element und die Hitze das Produkt. —

Wenn ein Scheit Holz oder ein Stück Steinkohle brennt, so glaube man nicht, daß die sich zeigende Flamme in dem Stücke Holz oder Steinkohle körperlich enthalten war. Sie entsteht nur durch die Entwickelung des in demselben enthaltenen Kohlenwasserstoffs, der durch die Erhitzung als Kohlenwasserstoffgas entweicht, in eine innige Verbindung mit dem Sauerstoffgase der atmosphärischen Luft tritt, als Produkt viel kohlensaures Gas und Wasserdämpfe erzeugt und als Rückstand etwas Asche zurückläßt, die aus den unverbrennlichen Bestandtheilen des Brennmaterials besteht. — Bei einiger Aufmerksamkeit wird man bemerken, daß die Flamme nur an der Oberfläche des Körpers erscheint, daher denn nicht dieser eigentlich flammt, sondern die aus ihm entwickelten Gasarten und Dämpfe. Je stärker die Entwickelung derselben ist, je mehr atmosphärische Luft muß man auf den Herd der Verbrennung zuströmen lassen, sonst entweichen sie unzersetzt und unverbrannt aus dem Ofen, zerstreuen sich und verursachen nichts weiter als einen gewaltigen, dicken und unangenehmen Rauch, mit dem eine Menge nicht frei gewordener Wärmestoff verloren geht. Wenn

die Weite der Kanäle im Gewölbe des Steingutofens nicht mit den Lufteinströmungsöffnungen der Feuerungen, in welchen die Verbrennung geschieht, im richtigen Verhältnisse steht, wird diese Erscheinung jedesmal statt finden. Raucht daher ein Brennofen, selbst wenn das Brennholz nicht ganz trocken ist, sehr, so sei man überzeugt, daß bei der Bauanlage ein Fehler vorgefallen ist, und daß er daher nicht vortheilhafte Resultate geben wird. Denn einmal nimmt die Temperatur in einer Feuerung, in der sich die Luft nicht mit großer Schnelligkeit erneuert, nicht zu, was sich aus allem Vorhergehenden leicht erklärt. — Fürs andere werden die rußigen Dämpfe, die der Verbrennung entgehen und im Innern des Ofens zwischen den Geschirren umherströmen, sehr leicht das Steingut verderben, weil sie ganz dazu geeignet sind, die Metalloxyde, die einen Bestandtheil der Glasur ausmachen, ihres Sauerstoffs zu berauben.

Der Rauch besteht aus Wasserstoffgas (Kohlenwasserstoffgas, Kohlenoxydgas), das der Verbrennung entgangen ist, etwas Wasserdampf und aus einem schwarzen Stoff, der sich an den Mauern des Schornsteins anlegt, und den man Ruß oder Rahm nennt. Ein guter Brennofen muß wenig Ruß geben und diesen nur beim Anfang des Brennens, oder wenn man das Brennmaterial erneuert (schürt). Außer diesen vorhergesehenen und unvermeidlichen Fällen muß die in den Ofen tretende Flamme völlig rauchfrei seyn. Der Rauch muß im Gegentheil durch die Heftigkeit der Verbrennung in der Feuerung selbst verzehrt werden und zur Erhöhung der Temperatur durch den freiwerdenden Wärmestoff beitragen. Die Flamme, die aus solchen rauchverzehrenden Feuerungen durch die Menge der zuströmenden Luft entweicht, ist daher weder so lang, noch breitet sie sich nahe am Gewölbe des Ofens so sehr aus, als eine

stark mit Rauch geschwängerte Flamme. Um eben so viel als sie reiner ist, ist sie aber auch heftiger und die ihr ausgesetzten Gegenstände nehmen von ihr die klare und reine Glühhitze an. Bis jetzt hat sich noch kein Steingutfabrikant darüber beschwert, daß seine Feuerungen das Brennmaterial zu gut verzehrten, aber über das Gegentheil desto öfter. Man wende daher nach dem Vorangeführten alles an, das Letztere zu vermeiden.

Nur in dem Luftzug liegt die wichtige Aufgabe, die nöthige mehr oder minder lebhafte Verbrennung in den Feuerungen der Steingutöfen zu bewirken. Von ihm hängt der ganze Erfolg des Verbrennens ab. Jede Schwierigkeit würde gehoben seyn, wenn man die Lufteinströmung, wie bei Hochöfen und ähnlichen Schmelzöfen, durch Gebläse bewirken könnte, aber sie sind bei der Steingutfabrikation nicht anzuwenden, weil die Asche durch den auf einen Punkt gerichteten Wind des Gebläses mit großer Gewalt in den Ofen getrieben, die Glasur des Steinguts verderben würde. — Der Zug wird im Steingutofen daher allein, bei gehöriger Einrichtung der Lufteinströmungsöffnungen der Feuerung und gehöriger Anlage der Zugkanäle im Gewölbe des Ofens kräftig genug werden, aber die Verbrennung erzeugt ihn, weil, wie schon oben bemerkt worden, die durch die Hitze verdünnte, viel leichtere Luft sich im Innern des Ofens erhebt, wo sie kaum angelangt durch die folgenden Massen derselben aus dem Schornstein getrieben wird, indem sie theils durch ihr geringeres specifisches Gewicht, theils durch den Druck der kälteren schwereren Luftsäule außer dem Ofen sich beständig zu erheben gezwungen ist.

Je stärker die Hitze im Ofen wird, je heftiger wird der Zug werden und je schneller wird das Verzehren des Brennmaterials statt finden, denn durch

die steigende Hitze und zunehmende Erwärmung des innern Ofens wird die Verdünnung der Luft in demselben immer größer, der Druck der kälteren schwereren Luftsäule außerhalb des Ofens immer kräftiger, das Zudringen der atmosphärischen Luft zum Brennmaterial immer heftiger und die Zersetzung des Sauerstoffs derselben immer schneller, daher das Verbrennen des Brennmaterials immer rascher und das Freiwerden des Wärmestoffs immer mächtiger. —

Das Brennmaterial aus dem Mineralreiche, welches zum Steingutbrennen vorzugsweise zu benutzen ist, sind die Steinkohlen. Sie bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Die Produkte einer Destillation der Steinkohlen sind Kohlenwasserstoff, Stickstoffoxyd, Kohlensäure, Ammoniak, Wasser und Steinkohlentheer. Der Rückstand in der Retorte nach der Destillation ist leicht, schwammig und klingend und wird Coake genannt. Er ist noch im Stande, die Verbrennung zu unterhalten und den höchsten Grad von Hitze hervorzubringen, aber ohne merklich Flamme zu erzeugen, daher dieses Brennmaterial, welches durch die Destillation seiner frühern als Gasarten entwichnen Bestandtheile beraubt ist, nicht zum Brennen des Steinguts angewendet werden kann. Die Coakes können nur bei Benutzung eines heftigen Gebläses oder im gutziehenden Schmelzofen zur Feuerung benutzt werden und dieses darf wegen der durch dasselbe in den Ofen treibenden Asche nie zum Brennen des Steinguts, wie schon bemerkt, angewendet werden.

Nicht alle Steinkohlen sind zum Brennen des feinen Steinguts gleich gut. Die besten sind diejenigen, die viel Flamme und wenig Asche geben, wie dies bei jedem Brennmaterial aus dem Mineral-, wie aus dem Pflanzenreich besonders zu berücksichtigen ist. — Die Steinkohle, die man gewöhnlich

Bankkohle (houille grasse), fette Steinkohle nennt, scheint bis jetzt die beste zum Steingutbrennen zu seyn. In der Grafschaft Stafford in England bedienen sich alle Töpfereien derselben. Die äußern Kennzeichen derselben sind eine etwas dunkelschwarze Farbe und ein sehr auffallendes Spielen mit Regenbogenfarben. Sie kommt in großen Stücken vor, die sich durch einen Hammerschlag in dünne Lagen spalten. Diese Steinkohle brennt leicht, gibt eine lange weiße Flamme und einen dicken schwarzen Rauch, wenn die Feuerungen nicht einen starken Zug haben, welcher hinreichend Sauerstoff zur Verzehrung desselben zuleitet. Sie bringen eine lebhafte und heftige Hitze hervor, und haben, wie alle fette Steinkohlen, die Eigenschaft, sich beim Brennen aufzublähen und beim Verkohlen ganz vorzügliche Coakes zu geben. Ihr specifisches Gewicht ist 1,3 und die chemische Analyse derselben hat folgende Bestandtheile derselben gegeben: Kohlenstoff 64, Bitumen 71, unverbrennlicher Rückstand 3.

Die Steinkohlen aus den Gruben in der Umgegend von Stocke, Burslem und Newcastle in England sind zum Brennen des Steinguts nicht besser, als die aus den Steinkohlengruben bei Valenciennes (Departement du Nord), und bei Mons in Belgien. Ich habe mit ihnen im Kleinen vergleichende Versuche angestellt und dieselben Ergebnisse, wie mit den englischen Steinkohlen erhalten. Was die chemischen Bestandtheile betrifft, so haben die englischen Steinkohlen von Burslem und die französischen von Anzin bei Valenciennes die größte Aehnlichkeit, nur enthalten die englischen ein klein wenig mehr Bitumen; mir ist es wenigstens bei den Versuchen, die ich mit großer Aufmerksamkeit und Pünktlichkeit angestellt habe, so vorgekommen.

Wir haben daher in Frankreich die Steinkohlen, um eben so gut, wie es seit langer Zeit in England geschieht, grobe Töpferwaare, feines Steingut und selbst Porzellan damit brennen zu können, und es ist kein haltbarer Grund vorhanden, der nur an eben so glücklichen Erfolgen zweifeln lassen dürfte. Bisher hat man dennoch bei uns das Steingutbrennen bei Steinkohlen nicht eingeführt, weil noch kein Mangel an Brennholz gewesen ist; jetzt, wo derselbe mit einemmale auf eine erschreckende Weise fühlbar wird, werden wir aber gezwungen, ernstlich an die Benutzung der Steinkohlen zum Brennen des Steinguts zu denken.

Die französischen Glashüttenbesitzer sind vorsichtiger als die französischen Steingutfabrikanten gewesen, denn mit Ausnahme der Glashütten, die in einer Gegend liegen, wo Brennholz im Ueberfluß ist und Steinkohlen ganz fehlen, gibt es keine Glashütte in Frankreich mehr, wo man Holz brennt, sondern man benutzt Steinkohlen und mit großer Sachkenntniß dazu. Oft wiederholte Versuche haben unwidersprechlich bewiesen, daß 6 Theile, dem Gewichte nach, der besten Steinkohlen so viel Hitze hervorzubringen im Stande sind, als 10 Theile dem Gewichte nach völlig trocknes gutes Buchenholz. Lavoisier, Kirwan und viele andere Chemiker haben bewiesen, daß, um die gleiche Menge Wasser unter gleichen Umständen in Dämpfe zu verwandeln, 100 Theile Steinkohlen eben so viel leisten als 184 Theile Holz. —

Man hat berechnet, daß die jährliche Steinkohlenausbeute in Frankreich an Gewicht 9 Millionen metrische Quintals beträgt, und daß ihr Werth auf der Grube 10 oder 11 Millionen Francs ist. — Durch diese Steinkohlenausbeute werden 3 Millionen Klafter (cordes) oder 12 Millionen Stere Brenn-

holz beim Gebrauch ersetzt, die an Ort und Stelle etwa einen Werth von 20 Millionen Franks haben. Um diese Menge Brennholz einschlagen zu können, würden 45,000 Hectaren Wald abgetrieben werden müssen, wozu bei einer regelrechten Forstbewirthschaftung 900 Millionen Hectaren Forst gehören würden. —

Man ersieht aus dieser Berechnung, welcher ungeheure Vortheil dem Gemeinwesen, wie dem Einzelnen, aus der Benutzung der Steinkohlen, statt des Holzes, erwächst. Er wird für den Fabrikanten noch größer, je näher er seine Fabrik, wie es die Engländer thun, den Steinkohlengruben legen kann.

Nach Bonnards Angaben finden sich in Frankreich in vierzig Departements Steinkohlen. In einigen Departements, wie im Depart. de la Sarthe und Depart. des deux Sèvres, werden die Steinkohlen nicht gefördert, in andern, wie im Depart. de Finistère, de la Moselle, de la Dordogne, du Lot, der östlichen Pyrenäen, Depart. du Var besteht die Steinkohlengewinnung nur in Versucharbeiten ohne große Ausbeute; aber in den Departements de l'Allier, des hautes et basses Alpes, de l'Ardeche, de l'Aude, de l'Aveyron, des Bouches du Rhône, du Calvados, du Cantal, de la Corrèze, de la Creuse, du Gard, de l'Herault, de l'Isère, de la Loire, de la haute Loire, de la Loire inferieure, de Maine et de Loire, de la Manche, de la Niévre, du Nord, du Pas de Calais, du Puy de Dome, du haut et bas Rhin, du Rhône, de la haute Saône, Saône et Loire, du Tarn et de Vaucluse sind 236 Steinkohlengruben im Betriebe, in welchen 10 bis 12,000 Bergleute beschäftigt werden.

Nach dieser Uebersicht, und da mit der Zeit durch fleißige bergmännische Versucharbeiten die An-

zahl der Steinkohlengruben sich noch vermehren wird, können wir überzeugt seyn, daß uns die Natur sehr begünstigt hat und daß es nur auf uns ankommt, den größten Nutzen davon zu ziehen und unsere schon verwüsteten Waldungen zu schonen. Jede Steinkohlenart ist zwar nicht zum Steingutbrennen zu brauchen, aber unter der großen Anzahl der so eben angegebenen Gruben sind, wenn nicht $\frac{3}{4}$, doch gewiß $\frac{2}{3}$, deren Ausbeute bestimmt dazu zu benutzen ist. Wenn gleich die fette Steinkohle die beste und vorzüglichste ist, so kann man doch darum nicht jede andere verwerfen. Ein verständiger Fabrikant muß von jedem Brennmaterial, wenn es nur irgend geeignet ist, die Verbrennung zu unterhalten, Vortheil zu ziehen wissen, und ist er wissenschaftlich gebildet, so wird er, wenn er die Nothwendigkeit einsieht, sich derselben anzuschmiegen verstehen. Je nachdem die Brennmaterialien zu ihrer Verbrennung geringeren oder heftigeren Zug brauchen, wird er die Mittel kennen und anzuwenden wissen, sich ihn zu verschaffen, indem er den Feuerungen die erforderliche Gestalt gibt, die sie zu jedem Brennmaterial nöthig haben. Je nachdem es nöthig ist, wird er zu Rosten oder zu Lufteinströmungsöffnungen seine Zuflucht nehmen. Er wird Alles so einzurichten und in einen solchen Einklang zu bringen wissen, daß nothwendig glückliche Erfolge erlangt werden, und daß er selbst ein Brennmaterial anzuwenden im Stande ist, welches auf den ersten Blick wenig Hoffnung zu vortheilhafter und sicherer Benutzung gewährte. —

Ich bemerke noch, daß zu fette Steinkohlen nicht die besten zum Steingutbrennen sind, weil sie eines heftigen Zuges, der von mehrern Seiten in die Feuerung einströmen muß, zum Verbrennen bedürfen, indem sie leicht zusammenbacken, dadurch die Zugöffnungen verstopfen, den Zug hemmen, und

die Verbrennung verzögern. Wenn man daher die Auswahl hat, so nehme man Steinkohlen, die zwischen den fetten und trockenen (houille sèche) die Mitte halten; kann man diese nicht haben, so gibt man den Feuerungen und selbst dem Innern des Ofens eine Gestalt, wie beides dem Brennmaterial, welches man zu gebrauchen gezwungen wird, am angemessensten ist. Wenn zum Beispiel die anzuwendende Steinkohle schwer brennt, so macht man die Lufteinströmungskanäle nach den Feuerungen viel größer, als wenn das Gegentheil Statt findet. Fehlt hingegen den Steinkohlen das nöthige Bitumen und geben sie keine lange Flamme, dann macht man den Ofen niedriger und bringt das Gewölbe näher an den Herd, als wenn die Steinkohle viel Wasserstoff enthält und daher eine längere Flamme gibt. Aehnlich verhält man sich bei Anwendung der verschiedenen Brennholzarten. Ehe man in einer neuen Fabrik die Oefen erbaut, ist es daher durchaus nothwendig, zuerst das Brennmaterial, welches man anzuwenden gesonnen ist, zu prüfen. —

Viele Glashütten sind seit einiger Zeit in der Nähe der Steinkohlengruben entstanden, wodurch es ihnen möglich geworden ist, ihre Fabrikate zu niedrigeren Preisen zu verkaufen, als die schon bestehenden Glashütten. Es ist nicht zu läugnen, daß diese Maßregel den ältern Glashüttenbesitzern, die ihre Glashütten in der Nähe großer Städte und entfernt von den Brennmaterialien mitten in Feldfluren angelegt haben, sehr nachtheilig wird. Für den Einzelnen ist dies allerdings ein Unglück, aber das Ganze gewinnt offenbar dabei, und überdies hindert sie nichts, dem Beispiel der andern zu folgen. Die bei einer nothwendigen Verlegung einer Glashütte unvermeidlichen Verluste werden durch Einsicht, Anstrengung und Sorglichkeit wieder ausgeglichen. Es

ist wünschenswerth, daß unsere Steingutfabrikanten dem Beispiel der Glashüttenbesitzer folgten und ihre Fabriken so nahe als möglich an die Quelle des theuersten Materials zur Steingutfabrikation legten. Der große Gewinn, den sie in diesem Fall an den niedrigen Einkaufspreisen des Brennmaterials machen, setzt sie in Stand, ihr Fabrikat zu vervollkommnen, und es ganz so gut, als das englische zu machen. Die Zeit nähert sich mit Macht, wo Jeder, der sich mit einem Zweige der Töpferei befaßt, den Steinkohlengruben näher rücken muß, sollte er sich auch darum etwas von seinen Materialien zur Masse entfernen. Das Gewicht derselben, ihr Umfang, die Leichtigkeit ihres Transports, ihr innerer Werth und die Mengen, die er bedarf, stehen stets in einem solchen Verhältniß zum Brennmaterial, welches er jährlich braucht, daß er nicht einen Augenblick anzustehen hat, sich dem Letzteren so viel als möglich zu nähern, selbst auf die Gefahr, die Fabrikanlage von den Massenmaterialien zu entfernen. —

Insbesondere glaube aber der Steingutfabrikant nur nicht, daß seine Waare sich bei Steinkohlen nicht brennen läßt. — Die Sparsamkeit der Engländer bei ihren Fabrikationszweigen schlägt schon jeden Zweifel dieserhalb nieder, überdies haben auch mehrere Fabrikanten in Frankreich es schon versucht, das Steinkohlenbrennen bei sich einzuführen und die Ergebnisse dieser Versuche haben ihren Wünschen so vollkommen entsprochen, daß gewöhnliches Fayence schon an mehreren für den Verbrauch der Steinkohlen vortheilhaft liegenden Orten mit diesem Brennmaterial gebrannt wird. Dennoch gibt es immer noch Ungläubige, die sich nicht überzeugen wollen, und die nicht begreifen können, daß in England, dem Vaterlande des besten Steinguts, dieses, und auch das Porzellan nur mit

Steinkohlen gebrannt wird, und doch ist nicht zu läugnen, daß ihr Steingut besser, als das französische ist. Ihre Porzellane sind freilich nicht so gut, als die unserigen, das liegt aber nicht am Brennen mit Steinkohlen, sondern weil ihr Massenversatz nicht so gut, als der unserige ist. In England wird nämlich kein Feldspathporzellan gemacht, sondern nur leichtflüssiges Porzellan von mehr oder minder reinen Materialien, die bei weitem schlechter sind, als die, welche uns in Frankreich zu Gebote stehen.

Zweites Kapitel.

Vom Rohbrennen des Steinguts, von den pyrometrischen Kugeln, vom Wedgewood-Pyrometer und vom Quecksilberpyrometer.

Einmal gebrannte Steingutgeschirre werden Biscuitgeschirre genannt und das Brennen, wodurch sie in solche verwandelt werden, nennt man das Rohbrennen. Sie erhalten dabei den stärksten Feuersgrad, den sie auszuhalten haben, denn der, bei welchem auf ihnen die Glasur eingeschmolzen wird, ist viel niedriger.

Man ist darüber einig, daß in England das Steingut beim Rohbrennen eine stärkere Hitze erhält, als in Frankreich, woher denn das englische Steingut besser, dichter und weniger zerbrechlich ist. Diese wesentlichen Vorzüge entspringen nur aus der verständigen Benutzung eines reichlich vorhandenen, naheliegenden und daher wohlfeilen Brennmaterials. —

Das Brennen gehört zu den wichtigsten Arbeiten bei der Steingutfabrikation. Die Steingutgeschirre, wenn sie zum Glasurbrennen kommen, tra-

gen fast die vollen Fabrikationskosten und diese betragen nach dem Rohbrennen nicht viel weniger, da die Geschirre dann nur noch, ehe sie ins Verkaufslager kommen, die Auslagen für das Glasuren und Glasurbrennen kosten. Jeder Ausfall beim Brennen muß daher große Verluste nach sich ziehen. —

Schon oben ist erwähnt worden, was man unter Kapseln versteht, und daß die Steingutgeschirre in ihnen in den Ofen gesetzt werden, um sie beim Brennen gegen die unmittelbare Einwirkung der Flamme zu schützen. —

Ehe man die Kapseln mit dem Steingut in den Ofen zum Rohbrennen stellt, setzt man erst in eine Menge Kapseln Steingut ein. Man nennt diese Arbeit das Füllen oder Einfüllen. — Das Füllen geschieht, indem man Teller und Schüsseln, überhaupt alles Geschirr, was sich in einander stellen läßt, stoßweise, das heißt, zu fünf oder sechs Stück in einander und auf den Boden der Kapsel setzt. Die Kapseln müssen daher nicht viel höher seyn, als der hineingesetzte Stoß Steingut, sonst verliert man an Raum, was beim Einsetzen höchst unvortheilhaft ist.

In einigen Fabriken setzt man acht, sogar neun Teller in einen Stoß auf den Boden der Kapsel. Es ist dies nicht vortheihaft, weil man alsdann vielen Ausfall zu befürchten hat. — In andern Fabriken legt man zwischen jedes Stück in der Kapsel ein kleines Thonröllchen oder etwas feuerfesten Sand, damit die Hitze ungehinderter zwischen die Geschirre eindringen kann. Beide Verfahren haben unbezweifelt ihr Gutes, nur geben sie leicht zu einem geringen Schiefwerden des Steinguts Veranlassung, welches nicht der Fall ist, wenn sich die Stücke beim Einfüllen unmittelbar berühren. — Bei diesem Verfahren ist man hingegen einem andern Uebelstande ausgesetzt, denn wenn nur noch ein wenig Feuchtig-

keit in den Geschirren ist, so kann diese nicht ungehindert entweichen und verweilt lange in der Mitte des Geschirrstoßes. Nimmt nun die Hitze beim Brennen etwas rasch zu, so sucht diese Feuchtigkeit dann mit Gewalt einen Ausgang und zersprengt das Stück. Will man die Geschirre daher roh brennen, ohne Sand oder irgend etwas anderes zwischen die Stücke zu legen, so müssen sie viel schärfer getrocknet seyn, als im entgegengesetzten Fall, weil die Hitze dann gleichförmiger nach und nach zwischen die Steingutgeschirre dringen kann und die Feuchtigkeit Zeit hat zu entweichen. Das Einfüllen in die Kapseln geschieht auf einem Tisch, der an einem hellen Fenster der Brennerei steht, damit der Arbeiter gehöriges Licht hat, um die Stücke gerade in die Kapseln setzen zu können, was wesentlich ist. Tiefe hohle Steingutgeschirre, wie Suppennäpfe, Wasserkannen, Milchtöpfe, Theekannen u. dgl. werden auf Pumbse gesetzt, die wiederum auf drei Pinnen ruhen, welche im Dreieck durch die Wand der Kapsel gesteckt sind. — Wenn die Steingutgeschirre, die man in die Kapseln füllt, höher sind, als diese, so erhöht man die Kapseln durch Ringe, das sind Kapseln, denen der Boden oder der innere Rand fehlt. Zwischen dem Ring und der Kapsel wird aber ein dünner nasser Thonwulst gelegt, um das Einfliegen der Asche, die durch den Zug in den Ofen gerissen wird, zu verhindern. —

Die gefüllten Kapseln werden in Säulen, Kapselstöße genannt, in der Nähe des Ofeneingangs in der Brennerei aufgestellt. Sind hinreichend gefüllte Kapselstöße vorräthig, dann übernimmt solche der Einsetzer, um sie im Steingutofen einzusetzen.

Wenn der Ofen schon zum Steingutbrennen gebraucht worden ist, so untersucht der Einsetzer zuerst die kleinen Feuerwächter inwendig vor den Feuer-

löchern im Ofen, überzeugt sich, daß die Oeffnungen derselben nicht durch Kapselscherben oder irgend etwas verstopft sind, sieht, ob die Mauersteine, aus denen sie angefertigt sind, nicht durch das heftige Feuer gelitten haben, und ob sie noch im Stande sind, einen Brand auszuhalten. Sind sie nicht in einem solchen Zustand, so müssen sie ausgebessert oder erneuert werden, um der Heftigkeit der Flamme und der Hitze widerstehen zu können.

Ehe die Kapseln mit den Geschirren eingesetzt werden, bestreut der Einsetzer den Ofenherd mit feuerbeständigem Sand, damit die Kapselstöße einen sicherern Stand erhalten. Ein oder zwei Gehülfen tragen ihm hierauf die gefüllten Kapseln zu. Er setzt sie zuerst am innern Umkreis des Ofens mit der Vorsicht, daß die Oeffnungen der Herdkanäle frei bleiben, damit die Flamme aus ihnen zwischen die die Kapselstöße durchstreichen und darauf einwirken kann. —

So oft der Einsetzer eine Kapsel auf die andere setzt, darf er nicht vernachlässigen, auf dem obern Rand der untern Kapsel einen nassen Thonwulst (aus Thon und vielem Sand) zu legen. Es ist durchaus nothwendig, um das Eindringen der Flamme und der Asche in die Kapseln zu verhindern und um ihnen einen festeren, senkrechten Stand zu geben. —

Die Kapselstöße dürfen nicht zu nahe an die innere Seite der Ofenwand gesetzt werden, weil die Flamme sonst verhindert wird, dort durchzuziehen. Sie würde dann nicht längs der Mauer um die Kapselstöße herumschlagen können und die Geschirre würden in dieser Gegend des Ofens nicht ausbrennen. Zwischen der Mauer und dem ersten Kreis Kapselstöße muß daher ein Raum von 5 bis 6 Centimeter leer bleiben, damit die Flamme unbehindert in demselben kreisen,

und ohne Hinderniß bis zum Gewölbe des Ofens gelangen kann.

Wenn alle Kapselstöße ringsum die innere Seite der Ofenmauer und etwa so hoch bis an die ersten Zugkanäle im Gewölbe, wo die Widerlager desselben anfangen, gesetzt sind, so wird die zweite kreisförmige Reihe Kapselstöße mehr nach dem Mittelpunkt des Ofens rings herumgesetzt, immer mit der Vorsicht, Zwischenräume zwischen den Kapselstößen zu lassen, um der Flamme den Durchgang zu gestatten. Ein guter Einsetzer muß die Kapselstöße möglichst senkrecht und fest stellen. Er benutzt zu dem Zweck besonders die Kapselsteifen, die von sehr sandiger Thonmasse angefertigt und noch feucht seyn müssen. Sie werden zwischen den Kapselstößen von oben bis unten in einiger Entfernung von einander angebracht, indem sie an die Kapseln neben einander stehender Kapselstöße fest angedrückt werden. Auf diese Weise unterstützt, hält ein Kapselstoß den andern, und da die Steifen während des Brennens erhärten, so werden die Kapselstöße nach dem Brennen, vorausgesetzt, daß der Thon, wovon Kapseln und Steifen gemacht sind, gehörig feuerbeständig ist, noch eben so gerade wie beim Einsetzen stehen.

Die Kapselsteifen müssen, um ihre zu starke Schwindung zu verhüten, aus einer Masse, unter welche sehr viel Sand gemengt ist, angefertigt und nicht zu feucht zwischen den Kapselstößen befestigt werden. Haben die Kapselsteifen die gewöhnliche Schwindung der Kapselmasse, die $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{8}$ beträgt, so lösen sie sich beim Brennen von den Kapseln ab und fallen auf den Herd des Ofens. —

Der Zwischenraum zwischen den Kapselstößen eines Kreises im Ofen, die Feuergasse, beträgt gemeinlich 45 bis 50 Millimeter. Diese Regel erleidet jedoch Ausnahmen. Die Kapselstöße näher an

den Feuerungen, nahe an den Feuerwächtern vor den Feuereinströmungsöffnungen in den Ofen, müssen etwas weitere Feuergassen haben, damit die Flamme ungehinderter hindurch und mehr auf die Kapseln nach der Mitte des Ofens wirken kann. Dahingegen können die Kapselstöße nach dem Mittelpunkt des Ofens, etwas näher an einander stehen, das heißt, engere Feuergassen haben, weil die Flamme, die von allen Seiten des inneren Ofenumfangs zudringt, sonst sehr leicht an diesen Stellen zu heftig wirkt.

Ein geschickter Einfüller muß so viel Geschirr als möglich in die Kapseln einzufüllen verstehen, und alle leeren Räume in den Kapseln, mit kleineren Geschirren, Mostrichgefäßen, Eierkoppchen, Salzgefäßen und dergl. ausfüllen. Ein tüchtiger Einsetzer muß so einzusetzen wissen, daß jede Stelle im Ofen benutzt wird, weil sowohl die Brennzeit als die Brennkosten, der Ofen mag voll oder halbvoll gesetzt seyn, ganz gleich sind. Wenn daher beim Einsetzen der Kapselstöße Zwischenräume bleiben, in denen kein Kapselstoß vom gewöhnlichen Durchmesser paßt, so muß man einen von kleinerem Durchmesser hinsetzen. Für die kleinsten übrig bleibenden Zwischenräume bildet man Kapselstöße von ganz kleinen Kapseln, die man Aushülfkapseln nennt, und in denen man ganz kleines Steingutgeschirr stellt. Durch solche Ersparungen hat der Fabrikant nach und nach einen bedeutenden Gewinn. Sie sind aber nur bei gehöriger Aufsicht möglich, denn der Einsetzer, insbesondere wenn er brandweise bezahlt wird, eilt nur immer, so schnell als möglich, zum Brennen zu kommen, um möglichst viele Brände zu machen. Er unterwirft sich in solchen Fällen sehr ungern der Zeitversäumniß, die durch das Einfüllen in Kapseln von ungewöhnlichem Durchmesser entsteht, wenn sie gleich vortheilhafter an diesen oder jenen Stellen des

Ofens eingesetzt werden können, führt gewöhnlich eine Menge von Gründen an, die er so wahrscheinlich als möglich zu machen sucht, warum er zweckmäßigere Kapseln nicht anwendet, oder verschiebt die Benutzung solcher Kapseln bis zum nächsten Einsatz, so daß bei der fortwährenden Verzögerung der Ofen selten gehörig voll gesetzt ist. Nur durch die strengste Aufsicht wird dies vermieden und ein Einsatz erlangt, der die größtmöglichste Menge Steingut enthält. —

Vor der über jeder Feuerung befindlichen Probeöffnung wird im Kapselstoß eine Kapsel, mit einem Ausschnitt im Rande, eine Probekapsel, gesetzt, in welche man einen Pumbs legt, auf welchem vier oder fünf kleine behenkelte Bechertassen gestellt werden, die als Proben dienen. Oft vertreten diese kleinen Becher zugleich die Stelle der Schmelztiegel, indem die pyrometrischen Kugeln oder Cylinder, von denen später die Rede seyn wird, gebrannt werden. Für jetzt bemerke ich nur, daß beim Einsetzen die Henkel der Probebecher so gestellt werden müssen, daß man sie durch die Probeöffnung mit dem Probehaken leicht ergreifen und herausnehmen kann, wenn man sie prüfen will. —

Sobald die Kapselstöße bis zur Widerlagerhöhe des Gewölbes gesetzt sind, so werden sie, wie man sich ausdrückt, geschränkt. Man legt nämlich auf die Kapselstöße runde Thonplatten oder flache Thonziegel, so, daß sie auf zwei oder drei derselben zugleich waagerecht liegen. Auf die Platten oder flache Thonziegel werden die Kapselstöße dann höher, bis ungefähr ein Decimeter vom Gewölbe des Ofens, gesetzt.

Das Schränken oder Verschränken der Kapselstöße ist nicht in allen Fabriken im Gebrauch. Diejenigen, die davon Anwendung machen, behaupten, ich glaube mit Recht, daß es von sehr glücklichen

Folgen ist, weil die Kapselstöße dadurch in Verband kommen und sich viel besser in ihrer senkrechten Stellung erhalten, als wenn sie frei oder blos von Steifen gestützt, bis ans Gewölbe des Ofens reichen. In jedem Fall aber hat man sorgfältig dahin zu sehen, daß die Herdkanäle nie durch die untern Kapseln der Stöße versetzt werden, und daß der Einsatz stets so eingerichtet wird, daß die Flamme freie Bahn durch die senkrechten Feuergassen bis zum obern Theil des Ofens findet. Es ist daher durchaus nothwendig, wenn man Kapselstöße schränkt, dafür zu sorgen, daß senkrechte Feuergassen über den Oeffnungen der Herdkanäle frei bleiben, durch welche die Flamme zwischen den Kapselstößen in die Höhe steigen kann. Das Gelingen des Brandes hängt von der genauen Befolgung dieser Vorschriften ab, und ohne ein solches Gelingen ist kein Heil bei der Steingutfabrikation zu erwarten, mit welchem Gelingen das in die Fabrikation im Voraus gesteckte Kapital allein im Stande ist, großen Vortheil zu bringen. —

Es ist oben bemerkt worden, das Einsetzen fange damit an, daß man die Kapselstöße längs des inneren Ofenumfangs stellt; dies kann aber nur bis zu dem zwischen zwei Feuerungen liegenden Ofeneingang Statt finden. Wenn der Ofen bis zur Mitte vollgesetzt ist, dann erst geschieht dies auch bis zum Eingang mit dem übrigen Raum, der ebenfalls mit Kapselstößen bis ans Gewölbe vollgesetzt wird. Wenn nichts mehr in den Ofen hineingeht, so wird der Eingang mit breiten und dicken Mauersteinen vermauert. Als Mauerspeise bedient man sich dazu eines sehr sandigen, gelben Thons, der gewöhnlich Mauerthon genannt wird. Obgleich die Dicke des Mauerwerks, welches die Stelle einer Eingangsthür in den Ofen vertritt, nicht ganz so stark zu seyn

braucht, als die Ofenmauern, so muß sie doch auch nicht viel schwächer seyn, weil durch ein zu schwaches Mauerwerk zu viel Wärme verloren geht und weil die in der Nähe stehenden Steingutgeschirre sehr leicht nicht ausbrennen. Beim Zumauern des Ofeneingangs läßt man oben im Mauerwerk eine Oeffnung von einem Decimeter im Quadrat, welcher gegenüber man im Kapselstoß eine Probekapsel setzt, in die eben so Probebecherchen, wie in den andern Probekapseln vor den Probeöffnungen über den Feuerungen, gestellt werden. Wenn die Mauer vor dem Eingang gehörig aufgemauert ist, so bewirft man sie mit dem oben bemerkten gelben Mauerthon, um die Fugen zwischen den Steinen möglichst luftdicht zu verschließen, und das Entweichen der Hitze, so viel es seyn kann, zu verhindern. Wenn der Einsetzer mit seiner Arbeit so weit gediehen ist, so übergibt er den Ofen dem Brenner, zu dessen Arbeit wir nun kommen.

Beim Brennen mit Holz ist die erste Arbeit des Brenners, sich zu überzeugen, daß alle Probeöffnungen luftdicht und gut verstrichen sind, nachzusehen, ob die Zugöffnungen frei von jedem Hinderniß sind, ob die Kohlenkasten nicht zu viel Asche enthalten, und ob auch nichts vorhanden ist, was die Heftigkeit der Verbrennung stören oder aufhalten kann.

Wenn er über diese Punkte außer aller Sorge ist, so befiehlt er dem Brennmeister, den Ofen anzufeuern. Ich bemerke noch, daß beim Brennen, wie beim Füllen und Einsetzen, immer mehrere Arbeiter beschäftigt sind, und daß der Aelteste von ihnen stets den Meister macht. Das Anfeuern des Ofens geschieht sehr schnell, entweder durch Stroh oder durch Hobelspäne, auf welche klein gespaltenes Holz und nach dem Anbrennen 2 oder 3 dicke Brennholzkloben gelegt werden. Wenn diese sich entzündet

haben, so läßt man das Feuer im Anfang sehr langsam gehen, und unterhält es 4 oder 5 Stunden, so daß in jeder Feuerung nur immer drei Kloben brennen, auch schürt man, aus Besorgniß, daß die Hitze sonst stärker zunimmt, als erforderlich ist, nur wenig. Nach Verlauf dieser Zeit sorgt man dafür, daß immer vier Kloben Holz in jeder Feuerung brennen, und unterhält das Feuer auf diese Weise 10 oder 12 Stunden. Es muß in dieser Zeit öfter Holz nachgelegt werden, weil die Verbrennung in dem Maße an Lebhaftigkeit gewinnt, wie die Hitze in der Nähe der Feuerungen und im Innern des Ofens an Intensität zunimmt.

Wenn während dieses Vorfeuerns die Flamme nicht in den Ofen ziehen will, sondern oben aus den Feuerungen schlägt, so ist dies ein sicherer Beweiß, daß der Ofen nicht hinreichenden Zug hat.

Man ist dann genöthigt, die obere Oeffnung der Feuerungen mit dicken Thonplatten zuzudecken, und die Flamme dadurch zu zwingen, durch die Feuerwächter in den Ofen zu treten. Das Hülfsmittel ist aber beschwerlich, denn so oft man Holz in die Feuerungen nachlegen will, muß man die Thonplatten jedesmal abnehmen und wenn das Nachlegen geschehen ist, sie wieder darauf legen. Es gibt viele Steingutöfen, die dies Verfahren nöthig machen. Die Veranlassung zu diesem Rauchen der Feuerungen beim Vorfeuern erklärt sich leicht. Wenn man die obere Oeffnung der Feuerungen beim Vorfeuer zudecken muß, so fehlt dem Ofen der lebhafte Zug. Durch das Zudecken der Feuerungen verengert man die Einströmungsöffnungen für die atmosphärische Luft, zieht nun danach der Ofen besser, so geht deutlich daraus hervor, daß die Oeffnungen im Gewölbe des Ofens, aus welchen die verdünnte Luft und die durch die Verbrennung entstandenen Gas-

arten entweichen sollen, im unrichtigen Verhältniß zu den Lufteinströmungsöffnungen der Feuerungen standen.

Ist man bei einem Steingutofen genöthigt, während des Vorfeuerns die Feuerungen zuzudecken, so sey man überzeugt, daß Erscheinungen beim Brennen eintreten werden, die, wenn auch nicht immer nachtheilig für die Geschirre, doch stets die Brennzeit verlängern. — Es gibt verschiedene Mittel, diesem Uebelstande abzuhelfen. Beim Brennen mit Steinkohlen darf man nur die Oeffnung, durch welche die Steinkohlen in die Feuerung geschüttet werden, um so viel verengern, daß nur noch eben Raum genug übrig bleibt, die Steinkohlenstücken nachfüllen zu können. Das ist die Art und Weise, wie man in England verfährt. Beim Holzbrennen ist eine solche Verengerung der Feuerungen nicht ausführbar, weil die bestimmte Länge der Holzscheite, die mit den beiden Enden auf den Holzauflagen in den Feuerungen ruhen müssen, ein Zusammenziehen des obern Theils der Feuerung nicht zuläßt. In diesem Fall bleibt dann nichts zu thun übrig, als die Zugkanäle im Gewölbe des Ofens zu erweitern oder ihre Anzahl zu vermehren, was auf Eins heraus kommt.

Man vergesse übrigens nicht, daß, wie schon früher bemerkt worden, zum Anfeuern und Vorfeuern beim Steingutbrennen, weil dabei nur eine mäßige und langsam zunehmende Hitze nöthig ist, die kleingespaltenen Wurzelstöcke oder Stubben von altem kräftigen Holze ganz vorzüglich zu brauchen sind. Man setze aber das Vorfeuer mit solchem Holze nicht zu lange fort, weil das Brennen sonst zu sehr verzögert wird. Es ist hinreichend, das Vorfeuer 7 oder 8 Stunden damit zu unterhalten und zweckmäßig alsdann Klobenholz anzuwenden, dessen festeres Gefüge sich mit größerer Heftigkeit verzehrt. Ein solches

Verfahren beim Vorfeuern gewährt so wesentliche Vortheile, und gibt beim Garbrennen so entschieden gute Erfolge, daß diejenigen, die es einmal versucht haben, oder die Sachverständigen bei dieser Arbeit überzeugt sind, daß es von allen Steingutfabrikanten allgemein angewendet werden müßte, die nur irgend im Stande sind, sich dergleichen Holz zu verschaffen.

Die Zeit vorher zu bestimmen, wie lange das Vorfeuer anhalten soll, das heißt, im Voraus anzugeben, wenn eher mit den quer in den Feuerungen gelegten Stöcken das Scharffeuer angefangen werden soll, hat Schwierigkeiten. Es hängt von der Anzahl der Feuerungen, und noch mehr von der Größe des innern Ofendurchmessers ab. Je mehr Feuerungen der Ofen hat, je reichlicher wird die Hitze in den Ofen strömen, und um so eher wird er sich daher erwärmen. Was den Durchmesser des Ofens betrifft, so wird die Zunahme der Hitze nach seiner Mitte immer im umgekehrten Verhältniß zu seinem Durchmesser stehen, das heißt, je größer der Durchmesser, um so geringer wird in einer gegebenen Zeit das Zunehmen der Hitze seyn. Danach muß sich denn auch die Weise richten, nach welcher man das Vorfeuern leitet. Die Art des Brennholzes, seine Natur, der Grad seiner Trockenheit, alles dies ist von Einfluß auf die mehr oder minder große Schnelligkeit, mit der das Brennen im Steingutofen geschieht, und davon sind auch die Abweichungen im Gang und in der Dauer des Brennens herzuleiten. Es kann daher nicht auffallend seyn, wenn während in einigen Fabriken sehr rasch gebrannt wird, dies in andern sehr langsam geschieht; es ist Folge der oben angegebenen Ursachen. Man findet Steingutöfen, in denen in 20, 30, 40 und 50 Stunden gargebrannt wird, ja zuweilen verlängert sich die Brennzeit auf 60 und 80 Stunden, doch ist dies nur in

solchen, die einen sehr großen Durchmesser von 4½ bis 5 Meter haben, der Fall. Im Allgemeinen sollen Steingutöfen, die nicht über 3 bis 4 Meter Durchmesser haben, vorausgesetzt, daß sie mit 7 oder 8 Feuerungen versehen sind, und daß sie mit gutem Brennholz befeuert werden, in 20 bis 24 Stunden abgebrannt seyn. Beim Brennen mit Steinkohlen verlängert sich nach der verschiedenen Güte derselben die Brennzeit wohl um 4, 5 und oft noch mehr Stunden. In allen diesen Fällen dauert das Vorfeuer beim Holzbrennen höchstens zwei Drittheile der ganzen Brennzeit, worauf das Scharfbrennen mit den quer in den obern Theil der Feuerung gelegten, gespaltenen Stücken beginnt. — Man fängt nicht eher mit dem Scharfbrennen an, als bis die Kapselstöße im Ofen deutlich rothglühen. Die Schwindung der Steingutgeschirre im Ofen ist dann gewöhnlich schon so weit eingetreten, daß man dadurch keinen bedeutenden Ausfall mehr zu befürchten hat. Ist das Brennen bis dahin fortgerückt, so ist man, wenn man nur noch darauf sieht, daß die Feuerungen gleichförmig gehen, gewissermaßen geborgen. Wesentlich ist es, mit dem Vorfeuer zur rechten Zeit aufzuhören und das Feuer nach und nach immer mehr zu verstärken, indem man die Stöcke aufzulegen anfängt.

Um diesen Zeitpunkt gehörig zu treffen, muß man durch etwas Uebung einen gewissen Blick erlangt haben, die Hitze im Ofen ungefähr abschätzen zu können, sonst kann man leicht Schaden anrichten. Nur Erfahrung kann dabei leiten, denn nach der Zeit, die beim Verglühen verflossen ist, kann man sich nicht richten, sie gibt nur ein ungefähres Anhalten. Man muß die Natur des benutzten Brennmaterials, seine Kraft, seine Güte und insbesondere die Art, wie man das Vorfeuer regiert hat, berück-

sichtigen, wenn man den Augenblick bestimmen will, in welchem das Scharffeuer anfangen soll. Das Befeuern des Ofens geschieht dann nicht mehr durch Klobenholz, welches man der Länge nach in den Kohlenkasten legt, sondern durch die feingespaltenen Stöcke oder Scheite, die nach der Breite der Feuerungen auf die Holzauflagen gelegt werden. Die Flamme nimmt sogleich an Inhalt zu, weil die feingespaltenen Stöcke mehr Oberfläche zum Verbrennen darbieten und der Sauerstoff der Luft eine Menge Berührungspunkte findet, auf die er seinen Einfluß ausüben und sich dadurch mit einer größern Menge verbrennlicher Stoffe, wie Wasserstoff, Kohlenstoff u. s. w. vereinigen kann, wodurch denn nothwendig eine stärkere Zunahme der Hitze im Ofen Statt finden muß.

Ist in dem Augenblick, wenn die gespaltenen Stöcke aufgelegt werden, der Ofen noch nicht hinlänglich glühend, so muß das Auflegen sehr vorsichtig geschehen. Es werden dann nur wenige Stücke in den Feuerungen aufgelegt, und die obere Oeffnung derselben durch eine Art Klappe, die man, nachdem es nöthig ist, mehr oder minder schließt, verengert. Dadurch kann man das Feuer ganz nach seinem Wunsch regieren. — Die Stöcke werden schräg in den Holzkasten der Feuerung auf einander gepackt, das heißt, an dem Theil der Feuerung, der dem Ofen am nächsten liegt, wird das Holz höher auf einander gelegt, als an dem Theil, welcher an der Vorderwand (Stirnwand) der Feuerung liegt. —

In dem Verhältniß, wie die Stöcke wegbrennen, wie das Feuer zwischen ihnen durchscheint, und so wie die Flamme nach oben herauszuschlagen Neigung zeigt, werden andere Stöcke mit der Vorsicht, jedesmal die durchs Verbrennen enstandenen Lücken auszufüllen, nachgelegt. Wenn die Feuerungen gehörig

voll Stöcke liegen und wenn der Ofen zieht, wie er ziehen soll, so muß man die Hand auf das Holz legen können, ohne durch die Hitze beläſtigt zu werden. Es brennen nur immer die unterſten Schichten der Stöcke, die unmittelbar auf den Holzauflagen liegen, nie dürfen ſich die obern Schichten entzünden, die, ſo lange keine Lücken entſtehen, durch das beſtändige Durchſtrömen der äußern Luft immer kühl bleiben. —

Wenn mit den geſpaltenen Stöcken beinahe die Hälfte der Zeit gebrannt worden iſt, die zum Vorfeuer verwendet worden, ſo müſſen die erſten Probebecher, oder die erſten pyrometriſchen Kugeln, oder die erſten Cylinderchen zum Wedgewood-Pyrometer aus dem Ofen geholt werden. Beim Probeholen wird zuerſt die zugeſetzte und mit Thon verſtrichene Probeöffnung über der Feuerung in der Ofenmauer aufgemacht, ſchnell mit dem Probehaken hineingefahren, der Henkel eines kleinen Probebechers angehakt, aus dem Ofen gezogen und behutſam außerhalb des Ofens auf einen Pumbs hingeſetzt *). — Man ſchlägt nun mit einem Stückchen Eiſen oder mit einem Schlüſſel ſogleich leicht an den kleinen Probebecher, damit derſelbe klingt, und merkt genau auf den hervorgebrachten Ton. Wenn der Probebecher bis zur Temperatur der Atmoſphäre abgekühlt iſt, wiederholt man das Anſchlagen und bemerkt, ob der Ton unverändert derſelbe geblieben iſt. In dieſem Fall kann man überzeugt ſeyn, daß das Steingut den plötzlichen Wechſel von Hitze und Kälte, ohne zu zerſpringen, ertragen wird, was für den Fabrikanten ein ſehr erwünſchtes Zeichen iſt. — Tönt aber der Probebecher nach dem Abkühlen anders als

*) Die Probeöffnung muß ſogleich wieder zugeſetzt und mit Thon verſtrichen werden.

vorher, so wird das Steingut den plötzlichen Temperaturwechsel schlecht aushalten. —

Was auch Porzellanfabrikanten dagegen behaupten mögen, den Zeitpunkt, wenn mit Brennen aufgehört werden muß, beim feinen Steingut zu bestimmen, ist schwieriger, als beim Porzellan. Beim Porzellanbrennen gibt die Reinheit, Klarheit und Durchscheinbarkeit der Probe ein sicheres Anhalten, während diese Kennzeichen an den Proben beim Steingutbrennen nicht vorhanden seyn können, und man sich daher an andere Kennzeichen halten muß. Eines der besten ist, wie oben bemerkt worden, der Ton, den die Probe beim Anklingen gibt. Ist er klar und hell, mit einem leichten Zittern vergesellschaftet, so kann man annehmen, daß die Masse die gehörige Festigkeit durchs Brennen erhalten hat. Man zerbricht nun den kleinen Probebecher, um die Kraft zu beurtheilen, welche dazu nöthig ist, und untersucht das Bruchansehen der Scherben mit grosser Aufmerksamkeit. Sind sie auf dem Bruch geschlossen, fein, der Bruch selbst aber scharf und regelmäßig, so hört man mit Brennen auf, weil man annehmen kann, daß alsdann das Geschirr im Ofen ausgebrannt ist. —

Wenn, wie es oft der Fall ist, die ersten während des Brennens aus dem Ofen gezogenen Proben noch nicht so sind, wie sie seyn sollen, so werden die Probeöffnungen wieder gehörig zugesetzt und mit dem Brennen fortgefahren, bis die Proben genügend sind.

Zuweilen sind nicht alle Proben am Umkreis des Ofens übereistimmend und sämmtlich gleich gar. Dann brennt man mit den Feuerungen weiter fort, wo die Proben noch zurück sind und hört ganz oder theilweise in denen zu brennen auf, wo die Proben bereits oder beinahe gar sind. Durch dieses Ver-

fahren ist nach Ablauf einer halben Stunde und oft noch in kürzerer Zeit das Geschirr an allen Punkten des Ofens übereinstimmend gar.

Die Gegner aller Verbesserungen und irrationellen Liebhaber unserer alten Steingutöfen mit einer, zwei oder drei Feuerungen müssen eingestehen, daß man in solchen Oefen nie mit der Bestimmtheit und Regelmäßigkeit brennen kann, als in den neuen aus England zu uns gekommenen Steingutöfen mit 10 und 12 Feuerungen. Selbst wenn die Erfahrung in dieser Hinsicht nicht täglich jeden Zweifel vernichtete, so müßte schon ein wenig Nachdenken überzeugen; denn an je mehr Punkten des Ofens die Hitze zugleich in denselben dringt, je übereinstimmender wird die Intensität der Temperatur in demselben zunehmen, und um so gleicher wird das Steingut in demselben überall gargebrannt werden. Bei Steingutöfen, die viele Feuerungen haben, ist man im Stande, durch Zurückhalten oder Beschleunigen der Verbrennung in den einzelnen Feuerungen das Brennen mit großer Genauigkeit regelrecht zu halten. Bei Steingutöfen mit wenigen Feuerungen ist dies nicht möglich. Bei ihnen ist man oft in der größten Verlegenheit, wenn an dem Pfeiler zwischen zwei Feuerungen gehörig ausgebrannt werden soll und im Fall, daß es gelingt, hat man von Glück zu sagen, wenn in der Zeit die Kapselstöße vor den Feuerlöchern nicht zu Grunde gegangen sind.

Das Abbrennen oder das Aufhören mit dem Befeuern des Ofens richtet sich nach den Proben und nach den Kennzeichen, die sie über die gehörige Gare der Steingutgeschirre in demselben geben. Mehrere Fabriken in England bedienen sich nicht zu den Proben der kleinen behenkelten Bechertassen, sondern brennen lieber nach sogenannten pyrometrischen Kugeln. Es sind dies kleine Kugeln von ohngefähr

3 Centimeter Durchmesser, durch deren Achse ein Loch geht, in welches man, wenn man die Kugel zu seiner Zeit aus dem Ofen nehmen will, eine spitzige Eisenstange steckt. — Die Masse, aus welcher diese Kugeln angefertigt werden, ist dieselbe, aus welcher die Steingutgeschirre, die man brennt, gearbeitet sind, nur ist sie mit einer bestimmten Menge Oxyd aus Kobalt, Kupfer oder Eisen gemengt.

Die Menge des zugesetzten Oxyds ist nicht immer gleich, denn nicht allein, daß die verschiedenen Fabrikanten bald das Eine, bald das Andere der gedachten drei Oxyde anwenden, sondern sie setzen solche auch der Masse in verschiedenen Verhältnissen zu. Uebrigens gründet sich die Anwendung dieser Kugeln auf die verschiedene Färbung, die diese Oxyde dem Thon bei gewissen Temperaturgraden mittheilen. Die Intensität der Farbe hängt von der beigemischten Menge des Oxyds ab, streng genommen doch nur beim Kobaltoxyd, denn die Oxyde des Kupfers und Eisens sind bei höhern Temperaturgraden flüchtig. Ja es gibt sogar Fabrikanten, die ihre pyrometrischen Grade auf diese Eigenschaft begründet haben.

Welches der drei Oxyde man sich auch bedient, so muß man unter allen Umständen das einmal angenommene Gewichtsverhältniß desselben zur Masse nie ändern, sonst ändern sich auch die Wirkungen desselben und die Farbenveränderungen der Kugeln bei bestimmten Feuersgraden; das heißt, man mag sich nun beim Brennen nach der mehr oder minder starken Färbung oder nach der stärkern oder geringern Entfärbung durch den Feuersgrad richten wollen, so muß man doch immer bei dem einmal angenommenen Gewichte des Oxydzusatzes zur Masse beharren, wenn man nicht jedes Anhalten verlieren will.

Angenommen, man wendet zur Anfertigung der pyrometrischen Kugeln eine Beimischung von Kobaltoxyd zur Masse an, so kann man sich bei der Feuerbeständigkeit desselben nur nach der mehr oder minder kräftigen Färbung der Kugeln durch die Hitze, bei Beurtheilung höherer oder niedrigerer Temperaturgrade im Ofen richten. Man muß daher die Mengen von Steingutmasse und Kobaltoxyd, aus denen man das erstemal die Kugeln macht, genau abwiegen und sie bei der ersten Anwendung neben die kleinen Becher legen, die als Proben dienen. Wenn die Geschirre gargebrannt sind, was bei der ersten Anwendung der Kugeln nur nach den kleinen behenkelten Probebechern beurtheilt werden kann, so nimmt man die pyrometrischen Kugeln aus dem Ofen, betrachtet und untersucht die Intensität ihrer blauen Farbe, und verwahrt sie sorgfältig in einer kleinen Büchse in der Brennerei. —

Der folgende Steingutbrand kann nun ganz füglich ohne Anwendung der kleinen Probebecher gemacht werden. Es ist hinreichend, in die Probekapseln auf den Pumbs, auf welchem gewöhnlich die Probebecher stehen, zwei oder drei pyrometrische Kugeln hinzulegen, sie zur gehörigen Zeit herauszunehmen und mit denen in der Büchse zu vergleichen. — Haben sie mit diesen eine ganz gleiche Farbe und ist der Farbenton völlig übereinstimmend, so kann man überzeugt seyn, daß der Feuersgrad, bei dem sie gebrannt sind, ganz dem gleich ist, bei dem die ersten Kugeln in der Büchse gebrannt worden sind, und daß, wenn das Steingutgeschirr bei dem Brennen dieser Proben gar war, es auch beim Feuersgrad, bei dem die letzten Kugeln dieselbe Farbe angenommen haben, hinreichend ausgebrannt seyn muß. Nach dieser bei einiger Aufmerksamkeit untrüglichen Probe hört man dann mit Brennen auf. — Wird

Kupferoxyd oder Eisenoxyd zur Masse der pyrometrischen Kugeln angewendet, so überzeugt man sich nach der mehr oder mindern Intensität der grünen oder schwarzen Farbe, welche die Kugeln durch verschiedene Temperaturgrade annehmen, von der Gare der Steingutgeschirre im Ofen. Dies kann aber nur der Fall seyn, wenn das Steingut bei niedrigen Temperaturen gargebrannt wird. Uebersteigt die Temperatur dabei 90 oder 100 Grad des Wedgewood-Pyrometers, so verliert die Farbe der Kugeln wieder an Intensität und wird bleicher. Dann geschieht die Beurtheilung der höheren Feuersgrade nach der entgegengesetzten Erscheinung, denn statt daß man vorher nach der zunehmenden Intensität der Farbe von Kugeln mit Kupfer- und Eisenoxyd die zunehmende Hitze unter 90 bis 100 Grad Wedgewood abschätzte, so schätzt man die zunehmende Hitze über 100 Grad nach der Abnahme der Intensität der Farbe ab. —

Da nach meinen Angaben und Vorschriften das Steingut bis auf 100 Grad Wedgewood gebrannt werden muß, so muß man beim Garbrennen des Steinguts nach unserer Vorschrift und der Benutzung von pyrometrischen Kugeln, deren Masse mit Kupferoxyd oder Eisenoxyd gefärbt ist, sich mehr nach dem Verschwinden oder Nachlassen als nach dem Zunehmen der Intensität der Farbe richten, wenn man die Zeit des Abbrennens bestimmen will, sonst kann man sich leicht sehr täuschen. —

Man ersieht, daß die pyrometrischen Kugeln sich eben so gut mit Kupfer- oder Eisenoxyd als mit Kobaltoxyd anfertigen lassen, wenn man nur bei der Unbeständigkeit der beiden ersten Oxyde in gewissen Temperaturgraden den Hitzgrad im Ofen nach ihrem Verbleichen beurtheilt. Das erstemal, daß man solche Kugeln im Steingutofen mit brennt,

muß das Abbrennen nach den kleinen behenkelten Probebechern bestimmt werden. Die mitgebrannten Kugeln werden dann verwahrt und dienen bei folgenden Bränden als Maßstab der Vergleichung. —

Obgleich fast jeder Fabrikant die Masse zu seinen pyrometrischen Kugeln nach andern Verhältnissen von Metalloxyd und Steingutmasse versetzt, so muß doch irgend ein Anhalten angegeben werden, von welchem der Anfänger ausgeht, unbehindert in der Folge davon abzuweichen, wenn es die Umstände verlangen. — Man nehme daher zu den pyrometrischen Kugeln, dem Gewichte nach, 3 Theile Steingutmasse und 1 Theil Kobaltoxyd, oder 5 Theile Steingutmasse und 3 Theile Eisenoxyd oder Kupferoxyd. — Man ist jedoch nicht streng an diese Verhältnisse gebunden und kann mehr Steingutmasse oder mehr Oxyd nehmen, wenn nach längerer Anwendung eine reifere Erfahrung es nöthig zu machen scheint. Nur vergesse man nicht, daß man die aus einer Masse, welche nach anderen Verhältnissen versetzt ist, angefertigten Kugeln, nicht mit den früheren als Maßstab vergleichen darf. —

Wedgewood hat uns die Konstruktion eines Pyrometers hinterlassen, der nach ihm benannt wird. — Unlängst bedienten sich noch alle Steingutfabrikanten desselben, wenn sie höhere Temperaturgrade und den Feuersgrad bestimmen wollten, bei welchem ihre Fabrikate gargebrannt wurden. Noch jetzt wird in allen chemischen und physikalischen Handbüchern das Wedgewoodpyrometer als ein geeignetes Instrument zum Messen höherer Temperaturgrade erwähnt. Die bessern Praktiker haben jedoch nicht unbemerkt gelassen, daß dieses Pyrometer, welches auf die Schwindung der Thonerde im Feuer berechnet ist, bei höheren Temperaturgraden nicht genau ist, weil die kleinsten Theile der Thonerde alsdann nicht mehr

die Freiheit haben, sich gleichförmig zusammenzuziehen. — Ungeachtet dieser in sich ganz richtigen Beobachtung und obgleich dieses Pyrometer in vielen französischen und englischen Fabriken bereits verworfen worden ist, will ich es doch beschreiben, weil es uns über die Wirkung des Wärmestoffs und die Eigenschaften der thonerdigen Verbindungen manchen Aufschluß gibt. —

Das Wedgewoodpyrometer besteht aus einer messingenen Platte von 304 Millimeter Länge, auf welcher zwei kleine Leisten von demselben Metall und von derselben Länge aufgelöthet sind. Diese beiden Leisten bilden zwischen sich eine aus einander laufende Rinne, die an dem einen Ende 8 Millimeter, am andern Ende 12 Millimeter breit ist. Eine der beiden Leisten ist mit einem Maßstab, der in 240 gleiche Theile getheilt ist, versehen, die man Grade nennt. An dem weitern Ende der Rinne fangen die Grade an. Dieser Punkt ist mit 0 bezeichnet und daher genau 12 Millimeter breit. Dasselbe Maß hat der Durchmesser der kleinen pyrometrischen Cylinder. Die Hitze, bei welcher ein solcher kleiner Cylinder vom 0 Punkt des Pyrometers bis zum ersten Grad desselben zusammenschwindet, wird 580° des hunderttheiligen Thermometers abgeschätzt.

Der richtige Gang des Pyrometers hängt vorzüglich von der Sorgfalt ab, mit welcher die Cylinder angefertigt sind. Sie sollen aus einem Thon, der 3 Theile Alaunerde auf 1 Theil Kieselerde enthält, angefertigt werden. Man setzt diesem Thon noch die Hälfte wohl ausgesüßte Alaunerde zu, die aus reinem Alaun niedergeschlagen ist und naß dem bestimmten Gewicht Thon zugemengt wird. Das Gemenge wird durch ein feines Sieb gegossen, worauf es sich setzen muß und das überstehende klare Wasser fortgeschüttet wird. Der Rückstand bildet

dann eine dicke Brühe, die man auf eine reine Gypsplatte gießt. Nach kurzer Zeit ist das Wasser vom Gyps eingesogen und auf demselben bleibt die sehr fette Masse, von welcher die kleinen Cylinder angefertigt werden, die 2 oder 3 Centimeter Länge und 14 Millimeter Durchmesser erhalten. Sie müssen langsam trocknen und hierauf unter der Muffel schwach geglüht werden, damit sie, schnell einer großen Hitze ausgesetzt, nicht zerspringen.

Besondere Sorgfalt muß darauf verwendet werden, daß diese kleinen Cylinder nach dem Verglühen genau 12 Millimeter Durchmesser haben, sonst gibt das Pyrometer unrichtig an. Es wird ihnen daher beim Anfertigen ein etwas größerer Durchmesser gegeben, damit nach der Schwindung durchs Trocknen und durch schwaches Ausglühen mit einer mehr oder minder feinen Feile ihnen ganz genau der verlangte Durchmesser gegeben werden kann. Sind sie hingegen zu klein gerathen, so sind sie zu genauen Versuchen nicht zu brauchen und müssen fortgeworfen werden.

Die Art und Weise, sich des Wedgewoodpyrometers beim Steingutbrennen zu bedienen, ist sehr einfach. Man legt zwei oder drei der kleinen Cylinder in einen Schmelztiegel und setzt ihn in eine Probekapsel, die vor der Probeöffnung des Ofens steht. Wenn man sich von der Temperatur im Ofen überzeugen will, so wird der Tiegel aus dem Ofen genommen und nach dem Abkühlen einer der kleinen Cylinder in die Rinne des Pyrometers geschoben. Man bemerkt alsbald, daß er nach dem Brennen weiter hinein geht. Läßt er sich bis zu 100° schieben, so nimmt man an, daß das Steingut im Ofen ausgebrannt und gar ist. Läßt er sich noch nicht bis 100° schieben, so legt man ihn gewöhnlich wieder in den Tiegel, setzt diesen wieder in die Probe-

kapsel in den Ofen und fährt mit dem Brennen fort. Nach einer halben Stunde wird er wieder herausgenommen und abermals einer Prüfung in der Rinne des Pyrometers unterworfen. Besser ist es jedoch, ehe man den Ofen anfeuert, mehrere kleine Tiegel, jeden nur mit einem Cylinder in die Probekapsel zu setzen. In diesem Fall bringt man den einmal herausgenommenen Cylinder, wenn der Feuersgrad nicht hoch genug zum Abbrennen ist, nicht wieder in den Ofen, sondern hohlt, so oft man sich vom Zunehmen der Hitze überzeugen will, einen neuen Tiegel mit einem frischen kleinen Cylinder aus der Probekapsel. —

Dies Verfahren ist darum vorzüglicher, weil die Hitze im Ofen, während die Cylinder auch nur kurze Zeit aus demselben sind, zunimmt und daher, wenn die Cylinder wieder hineingesetzt werden, stets ein unregelmäßiges Zusammenziehen derselben statt findet, wodurch sie unrichtig angeben. —

Brogniart, Direktor der königl. Porzellanmanufaktur zu Sevres, hat ein Pyrometer angegeben, welches aus einer Platinstange besteht, die mit dem einen Ende im Ofen in eine Art Futter von sehr feuerbeständigem Thon befestigt ist und mit dem andern Ende auf einen Hebelarm drückt, der außerhalb des Ofens auf einem halbzirkelförmigen Zifferblatte einen Zeiger drehen kann. Das Zifferblatt ist in Grade abgetheilt. Der Zeiger gibt nach der mehr oder minder großen Ausdehnung, welche die Platinstange durch eine größere oder geringere Hitze erleidet, die Temperaturgrade im Innern des Ofens an. Dieses Pyrometer soll seinen Zweck besser als das Wedgewoodsche erfüllen. — Man wendet das Platin dazu an, weil es weder schmilzt, noch sich oxydirt. —

Alle diese Pyrometer sind jedoch nicht so genau, als das vor einigen Jahren in London angegebene Queckſilberpyrometer.

Das Queckſilberpyrometer iſt ein gewöhnliches Heberbarometer, welches in der Nähe der Probeöffnungen an der äußern Ofenmauer auf einem Brettchen befeſtigt wird und an deſſen kürzeren Schenkel ein ſehr enges Rohr von Weißblech luftdicht angekittet wird. Dieſes Rohr geht durch die dicke Ofenmauer in ein anderes Rohr von Platina, welches im Ofen durch ein langes und weites Rohr von ſehr feuerbeſtändigem Thon bedeckt iſt. — Das thönerne Rohr dient dazu, das Platinrohr, ungeachtet die Platina unſchmelzbar und beinahe ganz unfähig iſt, ſich durch die Hitze zu oxydiren, gegen die unmittelbare Berührung der Flamme und gegen das Anfliegen der Aſche zu ſchützen, wodurch es ſonſt ſehr bald leiden würde und vom Fabrikanten oft erneuert werden müßte.

Auf das Brettchen und zur Seite des längern Schenkels des Pyrometers iſt ein Streifen weißes Papier feſtgeklebt, auf welches man eine Scale mit Graden zeichnet, welche die Temperaturgrade im Ofen andeuten. Wenn dieſe Scale richtig angefertigt werden ſoll, ſo kann ſie nur nach den Prinzipien der Ausdehnung der atmoſphäriſchen Luft durch die Hitze berechnet werden, was großen Schwierigkeiten unterliegt. Einfacher wird die Arbeit, wenn man während eines Steingutbrandes mit der größten Sorgfalt das Steigen des Queckſilbers im längern Schenkel des Pyrometers durch horizontale Striche auf dem Papiere andeutet und dabei das Wachſen der Hitze mit allen dabei vorkommenden Erſcheinungen bemerkt. —

Man wird leicht einſehn, wie dieſes Pyrometer die verſchiedenen Hitzgrade angibt. Die Luft im kür-

zern Schenkel des Pyrometers bis an's Ende der Platinröhre, muß sich, so wie sie warm wird, nothwendig ausdehnen. Da sie keinen Ausweg findet, so wird sie auf das Queckſilber im kürzern Schenkel drücken und dadurch das Queckſilber im längern Schenkel in die Höhe treiben. Durch dieſes Steigen der Queckſilberſäule wird jede, ſelbſt die geringſte Zunahme der Intenſität der Hitze im Ofen angegeben. —

Wenn nun beim erſtenmal, daß man mit dieſem Pyrometer Steingut brennt, der Punkt genau bemerkt wird, auf welchem das Queckſilber ſteht, als man das Vorfeuer beendigte und die geſpaltenen Stücke in den Feuerungen auflegte, ſo hat man in der Folge beim Brennen nicht mehr nöthig, die Zeit, welche zum Vorfeuer erforderlich iſt, abzuſchätzen, ſondern ſobald das Queckſilber im Pyrometer wieder auf denſelben Punkt gekommen iſt, ſo kann man annehmen, daß das Vorfeuer eben ſo ſtark gewirkt hat, als beim erſten Brand und daher ſofort mit dem Scharfbrennen anfangen. Man braucht dann nicht die Farbe des Feuers zu unterſuchen, wobei man ſich doch nur ſehr leicht täuſcht, insbeſondere wenn nachläſſige Arbeiter verſichern, ihre Schuldigkeit beim Vorfeuern gethan zu haben.

Das Pyrometer wird eben ſo den Zeitpunkt des Abbrennens nicht ungefähr, ſondern mit Beſtimmtheit angeben. Das Queckſilber im Pyrometer wird, wenn die Temperatur im Ofen den beſtimmten Grad erreicht hat, immer auf dem beſtimmten Punkt des Pyrometers ſtehen, bei welchem abgebrannt werden muß. Dies Pyrometer iſt eine ſchätzbare Erfindung beim Brennen aller Thonwaaren. Die Engländer haben es mit großem Eifer angenommen. In Frankreich, wo man, wie ich öfter erwähnt habe, ein wenig in dieſen Zweigen des Gewerbfleißes zurück iſt,

ist es mir nicht bekannt, daß es beim Brennen der Thonwaaren schon benutzt wird. Bei andern technischen Arbeiten ist es jedoch schon in Anwendung, zum Beispiel bei den Hammerwerken der Abtei de la Joie, bei Hennebon in Bretagne.

Vortheilhaft würde es seyn, wenn beim Steingutbrennen ein solches Pyrometer bei jeder Feuerung des Ofens angebracht würde, damit man sich von der Intensität der Hitze, die an den verschiedenen Stellen des Ofens herrscht, überzeugen kann. Das thönerne Rohr, in welchem das kleine Platinarohr befindlich ist, müßte immer in der Gegend des Ofens angebracht werden, an welcher sonst die Proben stehen.

Da ungeachtet aller hier angeführten Instrumente, die beim Brennen des Steinguts leiten können, es doch immer die schwierigste Arbeit bei der Steingutfabrikation bleibt, so muß man sich vorzüglich auf die Grundsätze stützen, die auf das vortheilhafteste Verfahren, Steingut zu brennen, Bezug haben. Das Feuer bleibt stets schwer zu regieren und es können so viele Veranlassungen beim Brennen vorkommen, die den Gang desselben zu heftig wirkend machen, oder ihn hemmen, daß selbst der erfahrenste Fabrikant vor Beendigung des Brennens nie über das völlige Gelingen des Brandes etwas mit Sicherheit vorausbestimmen kann. Die Verluste bei der Steingutfabrikation entstehen in der Regel durchs Brennen und sind gewöhnlich durch schlecht regiertes Feuer veranlaßt. Es bleibt daher von der größten Wichtigkeit, sich mit allem bekannt zu machen, wodurch die Schwierigkeiten bei einer Arbeit ausgeglichen werden, von der das Wohl nicht allein einer Steingutfabrik, sondern im Allgemeinen jeder Fabrik von Thonwaaren abhängt. —

Das Brennen des Steinguts mit Steinkohlen ist, weil die Feuerungen dazu eingerichtet sind, nicht schwieriger als das Brennen desselben mit Holz. Die Steinkohlenfeuerungen haben gewöhnlich einen Rost. Die Vordermauer und die Seitenmauern der Feuerung sind gewöhnlich nach oben so zusammengezogen, daß nur mäßig große Stücke Steinkohlen, deren Durchmesser selten größer als 2 Decimeter ist, hineingeschüttet werden können. — Der Rost dient, im Fall die Feuerung einen hat, dazu, die Luft leichter durchs Brennmaterial streichen zu lassen, weil man bemerkt hat, daß, wenn die Steinkohlen eine eben solche Flamme, wie das beste Holz geben sollen, der Zudrang des Sauerstoffgases der atmosphärischen Luft sehr heftig seyn muß. Die Verengerung des obern Theils der Steinkohlenfeuerung hält zugleich auf eine sehr vortheilhafte Weise die Flamme zurück und verhindert ihr Herausschlagen aus der Einfeuerungsöffnung. Die Rosten und die Verengerung des obern Theils der Feuerung zusammen, so wie die Zugöffnungen in der obern Mauer des Brennofens, von denen ich oben Seite 159 das Nöthige erwähnt habe, bewirken, daß man beim Brennen mit Steinkohlen eben so günstige Resultate erhält, als wenn man mit dem besten Holze brennt.

Wir haben die Brennzeit bei Holz in zwei Perioden getheilt. Die erste beginnt, wenn das Vorfeuer anfängt und dauert bis zum Auflegen der gespaltenen Stücke, dann fängt die zweite an und endigt, wenn die Geschirre im Ofen gar sind. — Beim Brennen mit Steinkohlen ist diese Eintheilung nicht anwendbar, denn man kann nicht auf zweierlei Weise beim Steinkohlenfeuern verfahren. Die Brennzeit theilt sich daher beim Steinkohlenbrennen nicht scharf in zwei Perioden, sondern die Art des Befeuerns des Ofens ist während der ganzen Brennzeit gleich.

Um so mehr muß man sich daher in Acht nehmen, daß die Hitze im Ofen im Anfang nicht zu schnell zunimmt, und nicht mit einemmale zu heftig auf die Steingutgeschirre im Ofen wirkt, wodurch sie an vielen Stellen desselben reißen und zerspringen würden.

Bei Anwendung dieser Vorsicht steht dem Brennen des Steinguts bei Steinkohlen nicht allein weiter kein Hinderniß im Wege, sondern man wird auch außer der Ersparung an Brennmaterial stets noch andere bedeutende Vortheile dabei finden. Die Engländer haben sich längst davon überzeugt und hoffentlich werden auch wir nicht immer auf dem alten Fleck bleiben.

Ich habe in England bei einem der ersten Fabrikanten in der Grafschaft Stafford Steingut bei Steinkohlen brennen sehen und bin während der Dauer des ganzen Brandes zugegen geblieben. Ich kann versichern, daß der Gang des Brennens, das Regieren des Feuers, die Gleichförmigkeit, mit der die Geschirre im Ofen ausgebrannt waren, das Gelingen aller Stücke, die Schönheit und vorzügliche Güte, durch welche sie sich auszeichneten, jeden Fabrikanten zufrieden gestellt hätten, der etwas ganz Vorzügliches zu leisten den Wunsch hat. Ich glaube, als Sachverständiger gesehen, geprüft und geurtheilt zu haben, und wiederhole hier zum Schluß nur noch einmal, daß ich vollkommen überzeugt bin, Steingut kann nicht allein sehr gut, sondern auch mit dem größten Vortheil mit Steinkohlen gebrannt werden. —

Fünfter Abschnitt.

Erstes Kapitel.

Von den durchsichtigen und krystallhellen Glasuren.

Bereits in der Vorrede ist erwähnt worden, daß der größte Fehler des französischen Steinguts seine weiche Glasur ist, welche beim Gebrauch durch die Messer leicht geritzt wird, wodurch das Steingut nach kurzem Gebrauch verunziert ist. — Ich werde die Mittel angeben, diesen großen Uebelstand zu beseitigen, zuvor muß aber noch das Ausnehmen der rohgebrannten Geschirre beschrieben werden.

Wie im vorhergehenden Abschnitt bemerkt worden, beendigt man das Befeuern des Steingutofens, so wie man überzeugt ist, daß das Steingut überall im Ofen ausgebrannt ist. Man deckt dann die obern Oeffnungen der Feuerungen mit Thonplatten zu, damit die äußere kalte atmosphärische Luft nicht zu rasch auf das in den Kapseln enthaltene Steingut wirken kann und läßt den Einsatz des Ofens allmählig auskühlen. Geht der Schornstein des Brennofens durch die Trockenzimmer, so verhindert man das unbenutzte Entweichen der Wärme aus dem Innern des Ofens durch Schließen der Schornsteinklappe von Eisenblech und durch Oeffnen der während des Brennens vermauerten Eingangsöffnungen über dem Gewölbe des Brennofens. Die Wärme aus dem Ofen verbreitet sich dann in die großen Trockenzimmer und die in denselben aufgestellten

Steingutgeschirre erhalten den nöthigen Grad von Trockenheit, um gebrannt werden zu können. — Da, wo die Brennmaterialien theuer sind, ist die Einrichtung von Schornsteinklappen, um von der sonst ungenutzt entweichenden Hitze der Brennöfen während des Auskühlens Vortheil zu ziehen, von jedem verständigen und haushälterischen Fabrikanten zu erwarten. —

Funfzehn oder achtzehn Stunden nach dem Abbrennen wird die Mauer vor dem Eingang des Brennofens, so wie vor dem obern kugelförmigen Ofen, wenn ein solcher vorhanden ist, weggebrochen, damit das Auskühlen des Ofens etwas beschleunigt wird. Unterdessen bereitet man alles zu einem neuen Einsatz vor, indem man wiederum rohes Geschirr in Kapseln einfüllt. Es müssen daher von diesen stets gehörige Vorräthe in der Brennerei vorhanden seyn, um ungestört fortarbeiten zu können. —

Sobald die Kapseln im Brennofen so weit erkaltet sind, daß man sie mit bloßen Händen anfassen kann, so wird der Ofen ausgenommen. Zuerst werden die obern Kapseln der vordersten Kapselstöße am Eingang abgehoben. Drei oder vier Arbeiter sind mit dem Ausnehmen beschäftigt. Der erste nimmt im Ofen die Kapseln von den Stößen und gibt sie dem zweiten, der sie außerhalb des Ofens auf einen großen Tisch setzt. Der dritte nimmt die Steingutgeschirre, die später zu den Glasurern oder zu den Malern unter der Glasur getragen werden, aus den Kapseln. Der vierte Arbeiter nimmt die ausgeleerten Kapseln, bindet die zerbrochnen zusammen und setzt sie stoßweise in einem Winkel der Brennerei auf, was durchaus nöthig ist, damit sie nirgends in derselben im Wege stehen.

Wenn der Ofen vollständig ausgenommen ist, fängt man sogleich einen neuen Einsatz an, doch

vergißt man nicht vorher die Feuerwächter zu untersuchen und sich zu überzeugen, ob sie noch einen Brand aushalten können. Ist dies nicht der Fall, so werden sie so ausgebessert oder neu gemacht, daß man während des nächsten Brandes ohne Besorgniß seyn kann. Dann wird auf dieselbe Weise wieder eingesetzt, wie im vorhergehenden Abschnitt erwähnt worden.

Die Glasur ist der glänzende Ueberzug, den man auf der Oberfläche der Steingutgeschirre sieht. Sie besteht aus verschiedenen innig verbundenen Bestandtheilen, als Kieselerde, Metalloxyde und Alkalien, und ist das Produkt einer Verglasung. —

Es ist für diejenigen, die mit den Eigenthümlichkeiten der oben genannten Bestandtheile der Glasur nicht bekannt sind, sehr schwer, eine solche anzugeben, die alle erforderlichen Eigenschaften hat, vorzüglich durch Säuren und Fette keine Veränderung erleidet, unfähig ist, der Gesundheit zu schaden, und beim Zerlegen der Speisen auf Tellern und Schüsseln durch die Messer nicht Schrammen und Furchen bekommt. Daß eine Steingutglasur von Säuren nicht angegriffen wird, macht sie noch nicht ganz vollkommen, es sind ihr noch andere sehr bedeutende Eigenschaften nöthig, die jetzt erwähnt werden sollen.

Eine gute Glasur muß so innig mit der Steingutmasse vereinigt seyn, daß beide dem geübtesten Auge nur wie ein Körper vorkommen. Sie muß so dünn auf der Masse liegen, daß sie nur auf dem Bruch des Geschirres als eine glänzende Linie zu erkennen ist, und sie darf weder beim Ausnehmen der gebrannten Geschirre aus dem Brennofen, noch viel weniger später in den Waarenlagern sogenannte Schreckrisse oder Glasurrisse bekommen. Dieser sehr gewöhnliche Fehler zeigt sich unter der Gestalt einer

Menge kleiner sich nach allen Richtungen kreuzender feiner Risse, welche das Steingut sehr verunzieren. Er entsteht, wenn Glasur und Masse nicht gehörig zusammen stimmen, wenn die Ausdehnung und Zusammenziehung beider Körper nicht ganz gleich ist, oder mit andern Worten, wenn das Ueberzogene sich anders zusammenzieht als der Ueberzug, wodurch der Letztere durch den Widerstand des Ersteren genöthigt wird sich auszudehnen, und da jener nicht sehr elastisch ist, an unzähligen Stellen von einander geht und die sogenannten Glasurrisse bildet.

Eine gute Glasur muß auch nicht leicht ganz oder zum Theil wegbrennen. Diese Erscheinung rührt daher, wenn die Masse des rohgebrannten Geschirres zu locker und zu poröse ist; dann saugt die Masse die Glasur beim Brennen ein, und läßt wenig oder nichts davon auf der Oberfläche des Geschirres zurück, welches dann kein glattes und glänzendes Aeußere erhält und dadurch seinen ganzen Werth verliert.

Ein anderer nicht so häufig vorkommender Fehler ist das Abblatten oder Abspringen der Glasur vom Steingut. Dieses Abspringen geschieht gewöhnlich in kleinen Schuppen, daher man es auch Abschuppen zu nennen pflegt. Eine zu harte oder zu dick aufliegende Glasur, ein zu festes Biscuit, das zuviel Alaunerde in der Masse enthält, pflegen diesen Fehler zu veranlassen, der zwar nur selten vorkommt, aber von um so größerm Nachtheil ist und wenn ihm nicht bald abgeholfen wird, einen Steingutfabrikanten sehr bald zu Grunde richten kann.

Man sieht aus dem Vorhergehenden, daß es nicht leicht ist eine vollkommene Glasur anzufertigen. Alle Fabrikanten sind darüber einig und keiner von ihnen in Frankreich hat im Anfertigen der Glasur die Vollkommenheit erreicht, zu welcher die Engländer schon seit sehr geraumer Zeit gelangt sind. Die

Glasur des englischen Steinguts sieht nicht schöner und glänzender aus, sitzt auch nicht fester auf demselben, als die des französischen, aber sie ist bei weitem härter. Wenn es aus dem Brennofen kommt, zeigt das Steingut beider Länder keinen großen Unterschied, wird aber beides zu gleicher Zeit in den Gebrauch genommen, so zeigt sich nach wenigen Wochen eine große Verschiedenheit. Das französische spielt sehr bald mit allen Farben des Regenbogens und die Glasur ist in kurzer Zeit voller Schrammen von der Schärfe der Messer, während das englische von seiner ursprünglichen Schönheit nichts verloren hat.

Eine härtere Glasur anzufertigen scheint auf dem ersten Blick nicht schwierig. Wenn man von der Wirkung jedes einzelnen Bestandtheils der Glasur einen Begriff hat, so sieht man ein, daß, je weniger man von den Bestandtheilen, die als Flußmittel dienen, zum Glasurversatz mengt, die Glasur um so härter werden, um so mehr jedem Eindruck widerstehen können, und um so weniger durch chemische Reagentien angegriffen werden wird. Aber es gehört in dem Fall auch ein viel stärkerer Feuersgrad dazu, die Glasur auf dem Steingut zum Fließen zu bringen, überdies verlangt die härtere Glasur eine Steingutmasse, die sie anzunehmen geeignet ist. Wäre dies nicht der Fall, so würde die Aufgabe durch unsere Steingutfabrikanten längst gelöst seyn, indem sie die leichter schmelzbaren Bestandtheile der Glasur vermindert haben würden und eine Glasur erhalten hätten, wie sie seyn soll. Leider können sie aber dieses Ziel nicht erreichen, weil die Masse ihres Steinguts nicht so zusammengesetzt ist, um eine harte Glasur annehmen zu können. —

Wenn man daher das bei uns in Frankreich übliche Verfahren, Steingutmasse zu versetzen, nicht ändert und nicht eine Masse anfertigt, wie sie oben

Seite 109 angegeben ist, der man, wie daselbst bemerkt worden, außerdem noch wenigstens 6 bis 7 Theile Feuersteinpulver zusetzt, so werden die harten Glasuren niemals anwendbar seyn. — Ich weiß sehr wohl, daß die französischen Steingutfabrikanten schon manche Anstrengung gemacht haben, um ihren Biscuitgeschirren eine dauerhaftere Glasur zu geben, aber alle diese Anstrengungen sind erfolglos geblieben und werden es immer bleiben, so lange die Masse, auf welche sie kommen soll, sich jeder innigen Verbindung mit derselben, in Folge mangelnder gegenseitiger chemischer Verwandtschaft, widersetzt. Es bleibt nur unbegreiflich, wie sie so lange im erfolglosen Herumtappen beharren können, ohne einzusehen, daß ihre beabsichtigten Verbesserungen sich sowohl auf die Masse, wie auf die Glasur erstrecken müssen, wenn sie von Nutzen seyn sollen. Die Verbesserung der einen ist ohne die Verbesserung der andern nicht möglich. —

Der größte Theil der französischen Steingutglasuren ist zu leichtflüssig. Es gibt Personen, welche glauben, man wende solche Glasuren an, um weniger Brennmaterial zu verbrauchen; aber die Erfahrung zeigt, daß dem nicht so ist. Dieser Glaube verschwindet von selbst, wenn man bedenkt, daß, ist die Hitze erst so heftig, um die jetzige Glasur in Fluß zu bringen, es höchstens auf 1 oder 2 Stunden längeres Brennen ankommt, um einen hinreichend hohen Feuersgrad für eine härtere Glasur zu erhalten, wodurch der Kostenaufwand unmöglich bedeutend gesteigert werden kann. Wir wollen nur gestehen, daß, wenn unsere Fabrikanten eine etwas härtere Glasur anwenden wollen, ihr Biscuit nicht dazu geeignet ist, sondern sie einsaugt, verschluckt, wegfrißt oder sie die entsetzlichsten Schreckrisse erhält.

Die erste Bedingung eines guten Biscuits, um geeignet zu seyn, eine krystallhelle Glasur, die alle erforderlichen Bedingungen erfüllt, anzunehmen, ist, daß es beim Rohbrennen eine Hitze von 100° des Wedgewood-Pyrometers ausgehalten hat. Bei einem solchen Feuersgrad verliert aber das gewöhnliche französische Steingut seine weiße Farbe und nimmt einen ins Fahlrothe ziehenden Farbenton an, welches die Fabrikanten der Unreinigkeit des Thons zuschreiben. Dies ist aber durchaus unrichtig, denn unsere Thonarten sind zur Anfertigung eines schönen Steinguts eben so brauchbar, als die englischen. Was uns aber bis diesen Augenblick fehlt, ist die Kunst, sie gehörig auszuwählen, zu reinigen und zu mengen. Einige Thonarten verlieren, wenn sie heftig gebrannt werden, etwas von ihrer weißen Farbe, aber der Zusatz von einem klein wenig Feldspath, oder einer größern Menge gemahlenen Feuerstein macht ihre Farbe im Feuer unveränderlich und fähig, die heftigste Hitze ohne Nachtheil auszuhalten. Dadurch entsteht dann die Möglichkeit, eine harte Glasur anzuwenden. Die, wie oben bemerkt, von der Porzellanfabrik zu Sèvres angefertigten und ausgestellten Proben von Steingutgeschirr geben davon den besten Beweis.

Ich habe Seite 109 u. f. mehrere Versätze zu Steingutmassen, wie man sie jetzt noch in Frankreich macht, angegeben. Ich habe dies thun müssen, weil in diesem Buche das französische Verfahren, Steingut anzufertigen, beschrieben werden sollte. Ich rathe aber Niemand, der erst eine Steingutfabrik anlegt, solchen Massenversatz bei seiner Fabrik zum Grunde zu legen. Ich habe die Nachtheile desselben an mehr als einer Stelle dieses Werks angeführt. Es war meine Pflicht, das französische und das englische Verfahren einander gegenüber zu stellen. Demjenigen,

der Urtheilskraft besitzt und sich gründlich zu unterrichten wünscht, ist diese Zusammenstellung gewiß lehrreich gewesen. Alle Künste und Gewerbe haben einen unvollkommenen Anfang, und wer eine Sache zur höchsten Vollkommenheit bringen will, oder auch schon gebracht hat, muß auch den Anfang kennen. Diese Betrachtungen haben mich auch bei den französischen Glasuren geleitet. Ich theile daher einige der bis jetzt gebräuchlicheren und besseren mit, wohlverstanden, daß ich sie nur für die Steingutmassen, die Seite 109 bezeichnet sind, und keinen stärkeren Feuersteinzusatz haben, geeignet finde.

Versätze zu durchsichtiger Glasur für das jetzige französische Steingutgeschirr, terre de pipe genannt.

Erster Versatz:

Weißer Sand	100	Theile
Minium oder rothes Bleisuperoxyd .	160	—
Gewöhnlicher unterkohlensaures Natrum, Soda, von 70 Graden .	60	—
Glasbrocken	30	—
Borax	5	—
Geringere Schmalte	1	—
Zusammen	356	Theile

Zweiter Versatz:

Gewaschener weißer Sand . . .	100	Theile
Minium oder rothes Bleisuperoxyd .	150	—
Gewöhnliche Pottasche . . .	80	—
Schmalte	1,5	—
Weißer Arsenik	1	—
Zusammen	332,5	Th.

Dritter Versatz:

Weißer Sand	100	Theile
Minium	125	—
Gewöhnliches unterkohlensaures Natrum von 80 Graden	45	—
Salpetersaures Kali (Salpeter) . .	6	—
Schmalte	1	—
Zusammen	277	Theile

Dies sind die Glasuren, deren man sich auf dem gewöhnlichen französischen Steingut bis jetzt bedient. Wenn man das Verhältniß der einzelnen Bestandtheile derselben in Betracht zieht, so überzeugt man sich, daß sie sehr leichtflüssig seyn müssen, weil in allen eine unverhältnißmäßige Menge Flußmittel gegen den Kieselerdegehalt vorhanden ist, woher denn auch die oft erwähnten Fehler dieser Glasur entstehen.

Alle drei Glasuren werden nie zugleich angewendet. Jedes Biscuit verlangt seine passende Glasur. Wer daher eine Steingutfabrik anlegt, wählt anfangs eine von diesen drei Glasuren, probirt sie auf seinem rohgebrannten Steingut und ändert nach Erforderniß daran ab. Diese Abänderungen sind leicht auszuführen und bestehen immer nur darin, daß man die Menge eines der angewendeten Bestandtheile vermehrt oder verringert. Sie müssen jedoch mit Ueberlegung und allmählig ausgeführt werden, das heißt, man darf einen Bestandtheil nie anders als in geringer Menge dem Gewichte nach vermehren oder vermindern, wenn man nicht Schaden anrichten und auf Abwege gerathen will. Wenn man bemerkt, daß die Glasur auf dem Steingut nach dem Glattbrennen theilweise oder überall Schreckrisse bekommt, weggebrannt ist, oder gar abblättert, so dient dies als Beweis, daß die Masse beim Roh-

brennen nicht Feuer genug erhalten hat oder zu weich ist. Es gibt dann zwei Wege, dem Uebel abzuhelfen, entweder man verändert die Masse so, daß das rohgebrannte Geschirr härter wird, indem man mehr Feuerpulver zusetzt und schärfer rohbrennt, oder man macht die Glasur noch leichtflüssiger. Das Letztere würde offenbar keine Verbesserung und nur anzuwenden seyn, wenn kein anderer Ausweg übrig ist. Viel vorzüglicher würde es immer bleiben, das erstere Verfahren anzuwenden, weil es zugleich das Fabrikat verbessert, dahingegen beim andern Verfahren das Gegentheil statt findet.

Das Minium ist vorzugsweise derjenige Bestandtheil der Glasur, durch welchen sie schmelzbar wird, er gibt ihr aber auch, wenn er vorherrschend ist, die schlechtesten Eigenschaften. Pottasche und kohlensaures Natrum haben auch sehr verglasende Eigenschaften. Ein Uebermaß dieser Bestandtheile in der Glasur führt Unvollkommenheiten herbei, die man sorgfältig vermeiden muß, denn Glasuren, die davon zu viel enthalten, ziehen die Feuchtigkeit der Luft an, zersetzen sich und wittern einen weißen salzigen Staub aus, der sich in eben dem Maße wieder erzeugt, wie man ihn abwischt. —

Alles Steingut, dessen Glasur zu viel Pottasche, Soda oder Bleioxyd enthält, erträgt zum Voraus in feuchter Jahreszeit keinen weiten Transport, noch weniger die Versendung über See. Eine Menge Rechtshändel sind dadurch schon beim Ausladen von Schiffsladungen mit Steingut entstanden. Was würden aber wohl die Engländer anfangen, wenn ihr Steingut solche Fehler hätte? Sie müßten unbezweifelt auf alle auswärtige Versendungen Verzicht leisten. Ihr Steingut ist aber auch in der Glasur so vollendet, daß dem auswärtigen Absatz desselben nichts im Wege steht. — Ich theile daher zwei

verschiedene Versätze zu harten Glasuren mit, wie solche die Engländer anwenden. Sie sind für Steingut berechnet, das aus Massen angefertigt ist, wie sie Seite 109 beschrieben sind, welchem aber noch 7 oder 8 Theile mehr Feuersteinpulver zugesetzt worden, als dort angegeben, und welches bei einer Temperatur von 100° Wedgewood rohgebrannt ist.

Versatz einer durchsichtigen Glasur, die weder von Säuren, noch von Fetten angegriffen wird.

Erster Versatz:

Fein gemahlener feldspathhaltiger Sand	100	Theile
Geglühter fein gemahlener Feuerstein .	10	—
Roher Borax oder Tinkal . . .	25	—
Minium oder rothes Bleisuperoxyd .	50	—
Gereinigte amerikanische Pottasche .	30	—
Schmalte	1	—
Zusammen	216	Theile

Zweiter Versatz:

Feldspathhaltiger Sand . . .	100	Theile
Roher Borax oder Tinkal . . .	50	—
Minium	60	—
Unterkohlensaures Natrum, von 75 Grad	25	—
Schmalte	1	—
Zusammen	236	Theile

Beide Versätze geben einer wie der andere sehr schöne Glasuren und dem Steingut beim Gebrauch einen vorzüglichen Werth. Sie verlangen zwar stärkeres Feuer, aber gewähren auch den Vortheil, eine Glasur zu haben, die alle Prüfungen, selbst die mit Schwefelwasserstoff aushält, Prüfungen, welche die jetzigen französischen Steingutgeschirre weit entfernt sind zu ertragen, ohne deutliche und sehr unange-

nehme Spuren davon zu hinterlassen. Es gibt wohl einige, die solchen Prüfungen etwas widerstehen, aber es sind nur wenige, und auch diese werden von den stärkern Prüfungsmitteln, wie z. B. das zuletzt angegebene, angegriffen.

Da England allein sich den rohen Borax oder indischen Tinkal verschaffen kann, so müssen wir denselben entbehren und durch einen andern ganz gleichartigen Körper ersetzen. — Der Tinkal ist eine Verbindung von Natrum und Borsäure. Diese Säure ist aber jetzt durch die bedeutende Einfuhr aus Toskana, wo sie aus dem Salzgehalt gewisser Landseen reichlich gewonnen wird, in Frankreich leicht zu haben. Durch Verbindung dieser Säure mit Natrum oder reiner Soda, können wir daher den Tinkal sehr leicht nachahmen, dessen Bestandtheile aus dem Gewicht und der Art nach durch die chemischen Analysen genau bekannt sind. Wir können uns daher aus jener Säure borsaures Natrum und unterborsaures Natrum, wie wir es nöthig haben, bereiten, und es wird gewiß seiner Reinheit wegen noch vorzüglichere Glasuren, als der Tinkal geben. Diese borsauren Salze könnten uns vielleicht etwas mehr kosten, als den Engländern ihr Tinkal, aber wir haben gegen sie so manchen Vortheil, daß sich diese Mehrausgabe vollständig ausgleicht. — Uebrigens braucht das künstlich zusammengesetzte borsaure Natrum, seiner Reinheit wegen, bei allen Glasurversätzen auch nur in viel geringerer Menge zugesetzt zu werden. —

Einige englische und französische Steingutfabrikanten brauchen statt Minium oder rothes Bleisuperoxyd die Glätte oder das gelbe Bleioxyd. Ich will zwar nicht bestreiten, daß sie davon auch gute Ergebnisse erhalten können, doch ziehe ich, wenn der Preis nicht bedeutend verschieden ist, das Minium

immer der Glätte vor, weil das Erstere mehr zur Verglasung geeignet ist. Zur Anfertigung der feinen Krystallgläser bedient man sich auch nur des Miniums, welches darin einen Hauptbestandtheil ausmacht, niemals aber der Glätte. Nach allen angestellten Versuchen ist man zu schließen berechtigt, daß das Erstere immer vorzüglicher ist und da die Steingutglasur gewissermaßen auch nur eine Art Krystallglas ist, so wird das Minium immer dazu vorzugsweise anzuwenden seyn. —

In allen angegebenen Glasurversätzen findet man den Sand stets in einem Verhältniß von 100 Theilen. Das Verhältniß der andern Bestandtheile, und insbesondere der Flußmittel ist immer danach berechnet. — Man hat daher die Natur dieses Sandes genau zu bestimmen, und da es schwer schmelzbaren und leicht schmelzbaren gibt, so muß man, damit am Verhältniß der übrigen Bestandtheile nichts geändert zu werden braucht, zuerst sich einen Sand auswählen, der so beschaffen ist, wie der, welcher als Norm bei den angegebenen Glasurversätzen gebraucht worden, sonst geräth man auf Abwege, von denen man aber leicht durch Hülfe einiger Beobachtungen wieder in den rechten Weg gelangt. Zeigt sich nämlich die Glasur zu hart, so wird man bald einsehen, daß der angewendete Sand strengflüssiger, schwerverglaslicher ist, als derjenige, nach welchem die Vorschrift angegeben ist. — In diesem Fall wird man das Gewicht der verglasenden Bestandtheile der Glasur um etwas vermehren und dadurch das Gleichgewicht herstellen. — Sollte hingegen die Glasur leichtflüssiger ausfallen, als man nach der gegebenen Vorschrift des Versatzes erwarten sollte, so ist nicht zu bezweifeln, daß der benutzte Sand leichtflüssiger, leichtverglaslicher ist, als derjenige, welcher bei Bestimmung des vorgeschriebenen Glasurversatzes zur

Norm angenommen worden. In diesem Fall vermindert man das Gewicht der Flußmittel oder der verglasenden Bestandtheile der Glasur um etwas. Alle solche Aenderungen müssen, wie ich schon erwähnt habe, mit Vorsicht und in geringen Verhältnissen gemacht werden. —

Der feldspathhaltige Sand, dessen sich die Engländer bedienen, ist grobkörnig und von gelblichgrauer Farbe. Er findet sich in den Granitgebirgen in beträchtlichen Massen an der Oberfläche und scheint durch Zersetzung des Granits entstanden zu seyn. Er enthält etwas Glimmer und oft 10 bis 12 Procent Kaolin, zuweilen auch weniger, nach den verschiedenen Punkten, auf denen er vorkommt. Ich habe ganz ähnlichen Sand in der Niederbretagne am Ufer des Oceans bei Port Louis gefunden. Die Erdlager, welche die Porzellanerde enthalten, aus welcher man das Feldspathporzellan macht, sind gewöhnlich reichlich mit solchem Sande versehen. Jenem englischen Sande sehr ähnlich scheint auch der grobe Sand von Nevres und von Décise zu seyn, von welchem die Fabrikanten des Fayence mit Zinnoxydglasur größtentheils Gebrauch machen.

Der Sand, dessen sich die französischen Fabrikanten bis jetzt zur Anfertigung des Steinguts, das man gewöhnlich terre de pipe nennt, bedient haben, kommt von verschiedenen Orten, wie z. B. Fontainebleau, la Butte d'Aumont bei Senlis, Etampes auf dem Wege von Paris nach Orleans, Longjumeau u. s. w. An allen Orten, wo sich reiner weißer Sand findet, wird er für diese Steingutfabrikation zu brauchen seyn, nur hat man sich von der größern oder geringern Schmelzbarkeit desselben zu überzeugen und danach die übrigen Verhältnisse des Glasurversatzes abzuändern. —

Das Schmelzen der Glasur geschieht nicht in allen Fabriken auf gleiche Weise. Diejenigen, die noch Brennöfen mit Herdgewölben haben, bringen die mittelst Durchsieben gemengten Glasurmaterialien unter das Gewölbe, wo die stärkste Flamme hintrifft, indem sie das Gemenge in Gruben von Sand ausbreiten. Die Glasur erhält an diesen Stellen des Ofens einen Feuersgrad, bei welchem sie sich verglaset und eine feste durchscheinende Masse bildet, die nach dem Abkühlen des Ofens herausgenommen und mit eisernen Werkzeugen zerschlagen wird. Die Stücke werden nach dem Stampfwerke gebracht, fein gepocht und hierauf auf dieselbe Weise wie das Feuersteinpulver fein gemahlen.

Einige Fabrikanten fertigen sich Schmelztiegel, beinahe von der Form und vom Durchmesser der Kapseln an, füllen sie mit dem wohlgemengten Glasurversatz und stellen sie beim Brennen im Ofen vor den Feuerwächtern. Dieses Verfahren ist mit manchen Unannehmlichkeiten verknüpft. Die Schmelztiegel, in denen die Glasur enthalten ist, können nur einmal gebraucht werden, weil man sie nach dem Auskühlen, um die geschmolzene Glasur zu erhalten, zerschlagen muß. — Erhalten die Tiegel etwas rasches Feuer, oder sind sie nicht mit großer Sorgfalt angefertigt, so reißen sie oder gehen ganz in Stücke. Dann läuft die geschmolzene Glasur auf den Ofenherd, auf welchem die Kapselstöße stehen, und die untersten Kapseln derselben schmelzen auf demselben so fest an, daß man sie zerschlagen muß, um sie von den Herdsteinen, die über die Herdkanäle gedeckt sind, zu trennen. — Dergleichen Ereignisse sind sehr nachtheilig, denn nicht allein daß die ganze im Schmelztiegel enthalten gewesene Masse Glasur verloren ist, sind auch alle Kapseln, die von der schmelzenden und fließenden Glasur erreicht worden, zur fer-

neren Benutzung nicht mehr zu brauchen. Außerdem wird der Herd des Brennofens, auf welchem die schmelzende Glasur herumgeflossen ist, durch das Losbrechen der angeschmolzenen Kapseln größtentheils verdorben. Wer es nicht selbst erfahren hat, glaubt kaum, welche Verwüstung durch das Entzweigehen der Schmelztiegel mit Glasur im Brennofen entsteht. — Dies Verfahren, Glasur zu schmelzen, ist daher nicht zu empfehlen. —

Besser ist es, die Glasur in einem nach Art der Glasöfen erbauten kleinen Ofen, der nach dem Bedarf der Steingutfabrik zwei oder drei Tiegel enthält, zu schmelzen. Dann kann man die Glasur ganz nach seinem Gefallen verglasen, indem man ungefähr dem Verfahren der Glashüttenarbeiter folgt, nur daß man, statt daß diese die Glasmasse verblasen, die geschmolzene Glasur mit eisernen oder kupfernen Löffeln ausschöpft, und in einen Zober, der mit einer hinlänglichen Menge kalten Wassers gefüllt ist, gießt. — Die Glasur erhärtet in demselben augenblicklich und zerspringt in viele kleine Stücke, die man ohne sonderliche Mühe fein pulvern kann.

Alle Aufmerksamkeit erfordern die Vorarbeiten beim Mengen der Glasurbestandtheile. Sie müssen vor dem Abwiegen sehr fein gepulvert seyn, um sich innig mengen zu lassen. Wenn man von jedem Bestandtheil das gehörige Gewicht abgewogen hat, so muß Alles zusammen wohl durch einander gerührt und mehremale durch ein Drahtsieb geschlagen werden, worauf das Gemenge in die Schmelztiegel gefüllt wird. —

So wie man wahrnimmt, daß die Glasur im Schmelzgefäß geflossen ist, so muß sie mit einem langen eisernen Haken oder mit einer Stange von hartem Holze wohl umgerührt werden, sonst würden sich die Bestandtheile der Glasur, welche von größe-

rem specifischen Gewichte sind, auf den Boden des Tiegels senken und die Glasur nicht gleichartig werden. —

Vor allen Dingen hüte man sich, um etwa das Uebersteigen der leichtern kohlensäurehaltigen Glasurbestandtheile, wie der Pottasche oder des Natrums, verhindern zu wollen, sie zuerst allein in das Schmelzgefäß einzutragen, wie ein neuerer Schriftsteller empfiehlt. Die Tiegel werden unbezweifelt bei der ersten oder zweiten Schmelzung durchlöchert, weil die schmelzenden Alkalien mit aller Macht den Tiegel angreifen und denselben zu Grunde richten würden. Dies kann aber nicht so leicht und nicht so schnell statt finden, wenn in das Schmelzgefäß das vollständige Glasurgemenge eingetragen wird, in welchem die Flußmittel mit den zu verglasenden Stoffen gemengt und daher nicht fähig sind, den Tiegel so stark anzugreifen. —

Unter allen Umständen ist es besser, die Glasur in einem Tiegel, als in einer Vertiefung in Sand, zu verglasen. Beim letzten Verfahren ist man nie sicher, daß in der Glasur das richtige Verhältniß der Bestandtheile ist. Immer mischt sich ein Theil des Sandes unter die Glasur und macht dieselbe härter und strengflüssiger, so daß man genöthigt ist, derselben von den Flußmitteln, im Verhältniß der Größe der Vertiefung im Sande, zuzusetzen, was dann eine Berechnung gibt, die nur auf Muthmaßungen und Wahrscheinlichkeiten beruht; dahingegen, wenn die Glasur in Schmelztiegeln geschmolzen wird, bis auf das Wenige, was sich von der Oberfläche des Tiegels auflöset, nichts das bestimmte Verhältniß der Bestandtheile stört. —

Es ist eine große Ersparniß, wenn man unter das Glasurgemenge vor dem Schmelzen eine bestimmte Menge Krystallglasbrocken setzen kann. Unglücklicher-

weise aber erhält man dergleichen Glasbrocken oder Glasscherben immer von den Fabrikaten verschiedener Glashütten gemengt. Da jede nun einen andern Glasversatz zu haben pflegt, und die Glasmasse der einen Hütte strengflüssig, der andern leichtflüssig ist, so wird man nie sicher seyn, wieviel man von den Glasbrocken der Glasur zusetzen kann. — Es gehört dazu eine Erfahrung, die man nur durch lange Uebung erhält. — Das mehr oder minder große Gewicht eines bestimmten Inhaltmaßes voll Glasbrocken gibt ein Anhalten, ob sie mehr oder minder Bleioxyd enthalten, wonach man denn den Zusatz derselben zur Glasur bestimmt. —

Die Schmalte, die zur Glasur kommt, wird aus Kobalt gemacht. Sie ist eine blaue Farbe von verschiedener Intensität, die in Sachsen und Preussen auf den Blaufarbenwerken im Großen angefertigt wird. Ihr Preis steht mit der Kraft des Farbentons im Verhältniß. Man kann statt der Schmalte sehr wohl Kobaltoxyd anwenden, nur muß man davon, nach Verhältniß der Reinheit desselben, viel weniger nehmen.

Die Schmalte oder das Kobaltoxyd dient dazu, der Glasur einen schwachen Stich ins Blaue zu geben, welcher das äußere Ansehn des Steinguts verschönert, weil es nach dem Rohbrennen immer etwas ins Gelbliche schielt. — Ein schwacher blauer Farbenton der Glasur macht, daß das Steingut weißer aussieht, als wenn die Glasur ganz farbelos wäre. —

Man hüte sich aber, der Glasur einen starken blauen Farbenton zu geben, denn setzt man der Glasur zu viel Schmalte oder Kobaltoxyd zu, so geht die Farbe des Steinguts, welches damit glasurt ist, statt schön weiß zu seyn, ins Grauliche über, ein

Fehler, den man an sehr vielem in England angefertigten Steingut bemerken kann. —

Einige Steingutfabrikanten setzen ihrer Steingutglasur vor dem Schmelzen auf 100 Theile Sand ein halbes Theil weißen Arsenik zu. Sie bezwecken dadurch, weil der Arsenik die Eigenschaft hat, sich in der Hitze zu verflüchtigen, und diejenigen fremden Stoffe mit fortzureißen, welche der Durchscheinbarkeit der Glasur schaden könnten, die Glasurmasse zu reinigen. Man muß jedoch mit dem Zusatz dieses der animalischen Natur so gefährlichen Stoffes sehr vorsichtig seyn und der Glasur beim Schmelzen sehr heftiges Feuer geben, damit so wenig als möglich davon in derselben zurückbleibt, und das Zurückbleibende sich auf's Innigste mit den Bestandtheilen derselben verbindet. — Ihn gar nicht anzuwenden, ist das Beste. —

Die gehörig geschmolzene, gepochte und feingesiebte Glasur bleibt so lange in den Mahlbottichen unter den Mühlsteinen, bis sie völlig fein gemahlen, wie Rahm oder Sahne ist. — Wenn man etwas davon zwischen den Fingern reibt, so muß man nicht das geringste Korn mehr fühlen. Wenn die Glasur so fein ist, wird sie aus den Mahlbottichen genommen, durch ein sehr feines Sieb geschlämmt und in großen Zobern naß bis zum Gebrauch aufbewahrt. Die feingemahlene Glasur verbessert sich durch das nasse Aufbewahren in Zobern. Sie nimmt eine grauschwarze Farbe an, sinkt nicht so schnell im Glasurbottich zu Boden und fällt im Allgemeinen auf dem Steingut nach dem Brennen besser aus.

Nichts ist einfacher, als das Durchziehen oder Glasuren des Steinguts. Es geschieht durch Eintauchen des rohgebrannten Steingutstücks in die mit Wasser flüssig gemachte Glasur. Es sind dabei nur zwei gleich wesentliche Dinge zu berücksichtigen. Ein-

mal, die Glasur nicht zu sehr mit Wasser zu verdünnen, sonst zieht das hineingetauchte Biscuitgeschirr nicht hinreichend Glasur an, und wird nicht dick genug davon bedeckt. Solches Steingut würde nach dem Brennen unverkäuflich werden, denn nichts verunzieret mehr, als wenn Geräthe, das bestimmt ist, Nahrungsmittel zu enthalten, durch Stellen, an denen die Glasur fehlt, oder zu dünn liegt, seiner schönsten Zierde, der glatten Oberfläche, beraubt ist.

Für's Andere hüte man sich aber eben so sehr, die Glasur nicht zu wenig mit Wasser zu verdünnen, da sonst andere ärgerliche Erscheinungen eintreten können, die, wenn auch nicht so nachtheilig, als die früher erwähnten, doch immer möglichst zu vermeiden sind. — Wird die Glasur noch einmal so stark auf das Steingut aufgetragen, als nöthig ist, so hat man die doppelte Ausgabe für den Glasurverbrauch. Ueberdies läuft die Glasur von zu dick glasurtem Steingut beim Brennen ab und in die Kapseln, oder die Geschirre haften so fest an den Pinnen, daß sie beim Losmachen häßliche Flecke an den Stellen zurück lassen, wo sie dieselbe berührten, und solches Steingut ist alsdann zu viel geringern Preisen zu verkaufen. — Werden solche zu dick glasurte Geschirre über der Glasur bemalt oder mit verschiedenfarbigen Kupferabdrücken verziert, so treten die Farben auf den Seiten der Umrisse aus, diese erhalten ein grobes Ansehn, die Linien der Drucke vereinigen sich und schmelzen so in einander, daß der Kupferabdruck undeutlich und das ganze Bild verworren aussieht. —

Ehe die Biscuitgeschirre glasurt werden, sind sie aus- und abzustäuben oder zu bürsten, damit aller Staub entfernt wird, der sonst beim Durchziehen das gehörige und gleiche Anlegen der Glasur verhindert, und der Klarheit derselben Eintrag thun

würde. — Wenn sich im Glasurerzimmer eine hinreichende Menge Biscuitgeschirr gesammelt hat, so wird die fein gemahlene Glasur in den Glasurbottich geschüttet, hinreichend Wasser zugegossen und alles mit dem bloßen Arm, bis es gleichartig ist, durchgerührt. Um sich zu überzeugen, ob die Flüssigkeit die gehörige Dicke hat, welches, wie oben bemerkt, von großer Wichtigkeit ist, nimmt man ein Biscuitbruchstück, taucht es in die Glasur, zieht es schnell heraus und überzeugt sich nun durch Kratzen mit dem Fingernagel oder mit einem spitzigen Werkzeuge, wie stark sie sich angelegt hat. Sie muß nach der verschiedenen Eigenthümlichkeit des Biscuits mehr oder minder stark, ungefähr 1 Millimeter dick aufliegen. Steingutgeschirr, welches viel Feuersteinpulver unter seiner Masse hat und heftiges Feuer beim Rohbrennen, z. B. von 100° Wedgewood erhalten hat, darf nicht so stark glasurt werden, als anderes Steingut, dessen Masse weniger Feuersteinpulver enthält und schwächer gebrannt ist, denn da dieses lokkerer und weniger fest ist, so saugt es beim Glasurbrennen mehr Glasur ein, sie muß darum stärker auf demselben aufgetragen werden. —

Bei der Arbeit des Durchziehens selbst wird so verfahren. Angenommen, es sey eine Schüssel oder Teller, der glasurt werden soll, so nimmt man das Stück, hält es zwischen den Fingerspitzen der beiden Hände, die man an die gegenüberstehenden Stellen des Randes vom Stücke drückt, und taucht es nun in schräger Richtung auf einmal so tief in die Glasur, daß sie über dem Stück zusammenfließt, zieht es dann rasch heraus und läßt die überflüssige Glasur abtröpfeln, indem man das Stück immer auf dieselbe Weise am Umkreis hält. Dann wird es auf ein mit Spitzen versehenes Brett gestellt, und die-

selbe Arbeit mit andern Steingutgeschirren hinter einander vorgenommen. —

Wenn man bedenkt, was beim Eintauchen des Biscuitstücks in die Glasur geschieht, so sieht man ein, daß, je fester und dichter es ist, je weniger wird sich die Glasur darauf anlegen, denn der Niederschlag der Glasur auf dem Steingut kann alsdann weder schnell, noch in großer Menge geschehen, sondern nur in dem Verhältniß, wie das bei der gemahlenen Glasur befindliche Wasser in das Biscuitstück einzieht. Daraus geht hervor, daß die Härte, Festigkeit und Dichtigkeit des Biscuits der Maßstab ist, nach welchem die Glasur in den Glasurbottichen durch den Wasserzusatz, wie man sich ausdrückt, gestellt werden muß —

Zieht man hohles Steingutgeschirr durch, so taucht man es etwas langsamer in die Glasur. Es füllt sich sogleich mit derselben, man leert es dann schnell aus und setzt es ebenfalls auf Bretter. In geübten Händen geht das Glasuren sehr schnell.

Ehe die glasurten Geschirre in die Kapseln gefüllt werden, sind sie noch auszubessern, das heißt, man trägt an den Stellen des Steingutstücks, wo die Finger dasselbe beim Durchziehen berührten, oder wo vielleicht Glasur abgesprungen ist, mit einem langhaarigen, sehr weichen Pinsel etwas Glasur an. Diese Sorgfalt ist unerläßlich.

Zweites Kapitel.

Von den Begüssen und vom Glasurbrennen.

Nichts ist sinnreicher und geeigneter, der Steingutfabrikation eine große Ausdehnung zu geben, als

der Gebrauch und die wohlverstandene Anwendung der Begüsse. Diese Erfindung gibt der Fabrikation einen weiten Spielraum und besteht darin, den Steingutgefäßen innerlich oder äußerlich einen Ueberzug von verschiedenartig gefärbter Masse zu geben, daher denn das Stück inwendig weiß, auswendig blau, roth oder grün seyn kann, während die Masse des eigentlichen Körpers des Gefäßes, wie man auf dem Bruch sehen kann, keine von diesen Farben zu haben braucht.

Der Beguß wird ganz ähnlich wie die Glasur durch Eintauchen aufgetragen. Was die Zusammensetzung der gewöhnlichen Begüsse betrifft, so besteht solche aus einem fetten mit Wasser verdünnten Thon und färbenden Metalloxyden. Die Oxyde, die man dazu anwendet, sind die des Eisens, Kobalts, Chroms, Kupfers, Antimons u. s. w. Es gibt indessen auch einige Erden, die, wie sie die Natur darbietet, sehr beliebte Farbentöne hervorbringen, dahin gehören die Umbraerde und die Terra di Siena. Sie geben Roth und Gelb, je nachdem sie mehr oder weniger Eisenoxyd enthalten und nach den verschiedenen Oxydationsstufen desselben. Jederzeit müssen diese Erden gut gereinigt und geschlämmt werden, um alle fremdartigen Beimischungen zu entfernen und um sie in einen unfühlbaren Schlamm zu verwandeln. Sie sind hierauf, mit Wasser gehörig verdünnt, zum Eintauchen der rohen oder auch der Biscuit-Steingutgeschirre zu verwenden.

Wird das Steingut roh, ungebrannt, in die Begußmasse getaucht, so bedarf dieselbe keines Zusatzes eines Flußmittels, dahingegen, wenn der farbige Beguß auf einmal gebranntes, rohgebranntes oder Biscuitgeschirr aufgetragen werden soll, demselben ein Körper zugesetzt werden muß, der die Verbindung des Begusses mit der Masse befördert. —

Der Beguß auf das rohe Geschirr haftet durch das heftige Feuer beim Rohbrennen. Die Schwindung der Masse und die Zusammenziehung ihrer Poren, in welche der farbige Beguß eingedrungen ist, binden ihn so sehr, daß er fest auf den Gefäßen sitzt und eine so vollkommene Vereinigung zwischen der obersten Fläche der Masse und dem Beguß entsteht, daß er selbst durch Kratzen mit einem harten Körper nach dem Brennen nicht davon getrennt werden kann.

Bei Begüssen auf rohgebrannte oder Biscuitgeschirre findet nicht derselbe Fall statt. Die Hitze beim Glasurbrennen ist nicht hinreichend, um eine innige Verbindung eines solchen Beguſſes mit der Masse zu bewirken. Wie ich schon bemerkt habe, ist man daher genöthigt, in diesem Fall der Begußmasse etwas Flußmittel zuzusetzen, wodurch die Vereinigung erzwungen wird. Man könnte glauben, und nicht ohne einige Wahrscheinlichkeit, daß wenn die Glasur über den Beguß aufgetragen würde, sie die verlangte Wirkung hervorbringen könnte, da sie als Flußmittel wirken und durch den Beguß in die Masse eindringen und beide innig vereinigen würde. Die Erfahrung zeigt aber, daß dieses Verfahren nicht anzuwenden ist. — Denn wenn man einen Beguß ohne Flußmittel auf Biscuit-Steingut anbringt und das Stück alsdann glasurt, so findet nach dem Brennen die ungewöhnliche Erscheinung statt, daß der Beguß, mit der Glasur verbunden, sich in kleinen spiralförmigen Wülsten von der Masse ablöset, oder in größern oder kleinern Schuppen abblättert. Immer wird in solchem Fall der Beguß loslassen und das Steingutstück durchaus unverkäuflich werden. —

Das Flußmittel, welches man der Begußmasse zu Biscuitgeschirren gewöhnlich zuzusetzen pflegt, ist Minium oder auch Glasur. Vom Minium nimmt

man ungefähr $\frac{1}{20}$, und von der Glasur etwa $\frac{3}{40}$ des Gewichts der Begußmasse, wohlverstanden, nur zu den Begüssen auf Biscuitgeschirr, nicht zu denen, die auf rohes Steingutgeschirr kommen.

Einige Farben, wie das Roth, das Grün aus Kupfer, das Gelb, das Violett, sind in den hohen Temperaturgraden nicht ganz feuerbeständig, daher denn öfters der Fall eintritt, daß die Begüsse auf rohes Geschirr nach dem Brennen einen ganz andern Farbenton, als den erwarteten haben. Vorzüglich findet dies bei den dunkelrothen Begüssen statt, die leicht schwarz werden, wenn die Hitze beim Brennen das gehörige Maß überschreitet. Die blaßrothen Begüsse verschwinden oft ganz und mit den grünen, gelben und violetten tritt nicht selten derselbe Fall ein. — Begüsse von diesen Farben auf Biscuitgeschirre, welche keinem stärkern Feuer als dem beim Glasurbrennen ausgesetzt sind, oder unter der Muffel eingebrannt werden, geben sehr gefällige Farbentöne. —

Die grünen Begüsse mit Chromoxydül und die blauen mit Kobaldoxyd können eine sehr hohe Temperatur aushalten, ohne daß ihr färbender Stoff leidet. — Da diese Oxyde sehr feuerbeständig sind, so kann man sie vorzüglich zu den Begüssen auf rohes Geschirr, welches das starke Feuer beim Rohbrennen aushalten muß, benutzen.

Die Grundlage eines Beguſſes macht jederzeit ein erdiger Stoff, entweder kieselartiger oder thonerdiger Natur. — Der zuletzt erwähnte Stoff wird zu den Begüssen auf rohes Geschirr insbesondere angewendet. — Man wählt dazu einen feinen, fetten, sehr weißen Thon, der diese Farbe auch noch nach dem Brennen behält. Er wird gepulvert, im Wasser aufgeweicht, durch ein sehr feines Sieb geschlämmt und bildet dann eine dicke Brühe. Unter

diese Brühe werden die färbenden Oxyde gemengt, je nachdem man eine hellere oder dunklere Farbe haben will, in einem Verhältniß von 1 Theil Oxyd zu 20 Theilen Begußmasse oder von 1 Theil zu 15 Theilen Begußmasse. Flußmittel werden nicht zugesetzt, weil ein solcher Beguß nur für rohes, nicht für Biscuitgeschirr bestimmt ist, was nicht zu vergessen ist, wenn man mit gutem Erfolg arbeiten will. —

Die Kieselerde dient vorzüglich als Grundlage zu Begüssen auf Biscuitgeschirr. Man wendet dazu den schönsten weißen Sand an, wie er zu durchscheinenden und undurchsichtigen Schmelzgläsern benutzt wird und verfährt damit auf folgende Weise.

Man nimmt 100 Theile (etwa 100 Kilogrammen) solches gewaschenen Sandes und mengt sie mit 35 oder 40 Theilen alicantischer Soda oder mit 20 Theilen unterkohlensauren Natrums. Man schlägt alles durch ein Drahtsieb und feuchtet das Durchgesiebte so stark mit reinem Wasser an, daß es sich ballen läßt. Man bildet davon eine Art Brode, die die man im Steingutofen in Kapseln dicht vor den Feuereingängen oder in einem eigends dazu gebauten Ofen, oder in dem früher erwähnten kleinen Glasofen zum Schmelzen der Glasur brennt.

Man erhält auf diese Weise eine weiße zerreibliche, schwammige Masse, die Fritte heißt. Sie wird fein gepulvert, gesiebt und in bedeckten Fässern aufbewahrt. —

Wenn man nun für rohgebranntes oder Biscuitgeschirr eine Begußmasse anfertigen will, so nimmt man die bestimmte Menge, wie später angegeben wird, dieser Fritte zu einer bestimmten Menge des färbenden Metalloxyds, mengt beides gehörig und läßt das Gemenge unter einem Mühlstein wie Glasur oder Feuersteinpulver fein mahlen. —

Hier folge nun eine Reihe von Versätzen zu verschiedenen farbigen Begüssen.

1. Weißer Beguß auf rohes Geschirr.

Feinste weiße Porzellanerde . .	100 Theile
Fetter weißer Thon, der sich beim Brennen nicht verändert . . .	25 —
Zinnoxyd	5 —
Zusammen	130 Theile

2. Blauer Beguß auf rohes Geschirr.

Porzellanerde wie oben . . .	100 Theile
Weißer Thon wie oben . . .	50 —
Reines Kobaltoxyd	5 —
Zusammen	155 Theile

3. Grüner Beguß auf rohes Geschirr.

Porzellanerde	100 Theile
Weißer Thon	40 —
Grünes Chromoxydul . . .	6 —
Zusammen	146 Theile

4. Rother Beguß auf rohes Geschirr.

Bester rother Eisenocher . . .	100 Theile
Dunkelgelber Ocher	10 —
Kalzinirtes schwefelsaures Eisen oder Kolkothar	8 —
Zusammen	118 Theile

5. Violetter Beguß für rohes Geschirr, welches aber nicht höher, als 60 bis 65° nach dem Wedgewood-Pyrometer gebrannt werden darf.

Weißer Thon	100 Theile
Manganoxyd	5 —
Zusammen	105 Theile

6. Gelber Beguß für rohes Geschirr bei demselben Feuersgrad.

Weiße Thonerde	100 Theile
Antimonoxyd	7 —
Rothes Bleisuperoxyd oder Minium .	12 —
Zinnoxyd	2 —
Zusammen	121 Theile

7. Grüner Beguß für rohes Geschirr bei demselben Feuersgrad.

Porzellanerde	100 Theile
Weißer Thon	50 —
Kupferoxyd	18 —
Zusammen	168 Theile

8. Schwarzer Beguß für rohes Geschirr bei jedem Feuersgrad.

Umbraerde oder Terra di Siena .	100 Theile
Manganoxyd	10 —
Eisenhammerschlag	6 —
Kobaltoxyd	1 —
Kupferoxyd	1 —
Zusammen	118 Theile

Wenn man bei Anwendung dieser acht Begüsse findet, daß sie einen zu dunkeln oder zu hellen Farbenton geben, so ist dies leicht abzuändern, da man den färbenden Stoff der Mischung kennt, und nur das Gewicht desselben zu vermehren oder zu vermindern braucht, um den Farbenton in demselben Verhältniß abzustufen. Auf solche Weise kann man denselben nicht allein nach Gefallen bestimmen, sondern auch durch eine verständige Vermengung der Begußmassen andere Farbentöne erzeugen. —

Es scheint mir überflüssig Versätze zu Begüssen auf Biscuitgeschirre anzugeben. Es ist hinreichend

zu bemerken, daß die Verhältnisse zwischen der Begußmasse und den färbenden Oxyden ziemlich dieselben sind, wie zu den Begüssen auf rohes Geschirr, und daß die wesentliche Abänderung nur darin besteht, die Fritte statt der Porzellanerde und des weißen Thons anzuwenden. Dadurch wird auch die Bedingung erfüllt, daß solche Begüsse ein Flußmittel enthalten sollen. —

Zuweilen setzt man dem Gemenge zur Fritte, ehe man sie brennt, Metalloxyde zu; man erhält dann, nach den verschiedenen Eigenschaften des angewendeten Oxydes, eine blau, gelb oder grün gefärbte Fritte. Sie wird gepulvert, gesiebt und so lange gemahlen, bis sie einen sehr fein zertheilten Brei bildet. —

Beide Verfahren, sowohl die Metalloxyde der Fritte vor dem Brennen beizumengen, als auch sie der Fritte erst beim Mahlen zuzusetzen, werden Eines wie das Andere von den tüchtigsten Fabrikanten angewendet. Werden die Metalloxyde der Fritte erst unterm Mühlstein zugesetzt, so hat die Begußmasse gewöhnlich vor dem Brennen nicht die Farbe, die sie nach dem Brennen erhält. Beim Zusetzen der Metalloxyde zu den Gemengtheilen der Fritte entwickelt sich jedoch die Farbe schon beim Brennen derselben. Steingut, welches mit solcher Begußmasse überzogen wird, hat daher, bis auf die Lebhaftigkeit, beinahe dieselbe Farbe vor dem Brennen als nach dem Brennen. Ein Beispiel für das Erwähnte gibt das Kobaltoxyd und das Kupferoxyd, wovon das Erstere grau, das Zweite, wenn man es sich durch Glühen bereitet, schwarz zu seyn pflegt und den Begüssen, deren Masse es beim Feinmahlen zugemengt wird, vor dem Brennen denselben Farbenton gibt, der erst nach dem Brennen des Steinguts sich in ein schönes Blau und in ein angenehmes Grün ver-

wandelt. Theils der Fremden wegen, welche die Fabriken besichtigen, theils der eigenen Arbeiter wegen, gibt man aber den Begüssen die schöne und angenehme Farbe, die sie nach dem Brennen des Geschirres zeigen sollen, gern schon vorher, indem man die Metalloxyde gewöhnlich gleich mit den Bestandtheilen der Fritte vor dem Brennen derselben zusammenmengt. —

Die gefärbten Fritten werden nicht allein zur Anfertigung der Begüsse, sondern auch zu gefärbten Massen angewendet. Die Engländer sind in solchen Arbeiten sehr geschickt und treiben mit Geschirr aus farbigen Massen einen bedeutenden Handel in allen Welttheilen. — Im Allgemeinen nähern sich diese farbigen Waaren sehr dem Steinzeuge, Wedgewoodgeschirr (grès) und haben selbst bei Fabrikanten und Käufern diesen Namen.

Die Fabrikation dieser farbigen Waare kann den Geschmack der Liebhaber von Geschirren aus fester Masse und mit halberhabenen Figuren verziert sehr fesseln. Gemeinhin wird davon nur Thee- und Kaffeegeschirr angefertigt. Die Fabrikation desselben ließe sich sehr wohl in Frankreich einführen, auch würden die Fabrikanten, so lange die Preise hoch blieben, wohl etwas dabei gewinnen können. Wenn die Konkurrenz aber dieses Fabrikat erst in Menge darstellen und mehr erschaffen würde, als die im Ganzen doch nur geringe Menge Liebhaber desselben kaufen, so müßten die Preise sehr bald sinken und dem Fabrikanten kein Vortheil mehr dabei bleiben. — Da überdies der allgemeine Geschmack in Frankreich, wenn von feinerer Waare dieser Art die Rede ist, sich immer zum Porzellan neigt, so ist zu befürchten, daß Fabriken von gefärbten Thonwaaren bei uns, wenn sie nur den Geschmack Einzelner befriedigen sollen, sich nicht lange erhalten dürften. —

Die Engländer hingegen machen außer Thee- und Kaffeegeschirr auch Dessertteller mit halberhabenen Figuren und Verzierungen auf dem Rand. Solche Teller werden in London sehr theuer verkauft. In Paris würden sie hingegen größtentheils unverkauft in den Waarenlagern bleiben, weil nur Leute, die gern etwas fremdartiges kaufen, sie sich anschaffen würden. Neun Zehntheile der Käufer würden weißes Porzellan wählen, welches jetzt so billig ist, daß es jeder Privatmann kaufen kann, und selbst wohlfeiler ist als Geschirr von solchen farbigen Massen. Es ist daher für dasselbe keine Aussicht auf einen ausgebreiteten Absatz. In England ist das Verhältniß ganz anders. Porzellan ist dort selten und sehr theuer, auch nur bei sehr Wohlhabenden im Gebrauch. Dort sieht man daher das Dutzend Teller von farbiger Masse zu 8 bis 10 Francs verkaufen, weil die daneben stehenden Porzellanteller 25 bis 30 Francs das Dutzend kosten. So lange ein solches Mißverhältniß der Preise statt findet, kann die Fabrikation der Geschirre aus gefärbter Masse wohl mit Vortheil betrieben werden. — In Frankreich kann aber ein solcher Fall nie eintreten, weil gutes Porzellan im Ueberfluß vorhanden und wohlfeil ist. So lange der Preis des Porzellans immer um $\frac{3}{5}$, selbst um $\frac{2}{3}$ geringer ist, als der irgend eines Geschirres von völlig undurchscheinender Masse, so wird jenes immer den Vorzug behalten.

Die Engländer verfertigen noch ein anderes Geschirr, was sie semi-schina nennen, was so viel als Halbporzellan heißen soll. Diese Fabrikation, die in England einen bedeutenden Gewerbszweig ausmacht, würde in Frankreich, aus den eben angeführten Gründen, dem Fabrikanten wenig Vortheil gewähren. Die Masse dieses Halbporzellans besteht aus einem Gemenge von weißer Thonerde, Porzel-

lanerde, etwas Feldspath und kohlensaurer Kalkerde. Das Bruchansehen dieses Geschirres ist bläulichweiß, nicht sehr dicht und ganz matt. Es ist völlig undurchscheinend und da wir in Frankreich mit dem Begriff von Porzellan die große Durchscheinbarkeit verbinden, so begreife ich nicht, wie man es Halbporzellan nennen kann, da es nicht halb so durchscheinend als Porzellan, sondern völlig undurchsichtig ist. —

Dieses Halbporzellan (semi-schina) hat keine angenehme weiße Farbe und ist gewöhnlich mit sogenannter Blaumalerei ganz bedeckt. — Es ist zu Tafelgeschirr ganz vorzüglich brauchbar, seine Glasur ist hart und krystallhell und die davon angefertigten Geschirre ertragen sehr gut die Erhitzung, ohne zu zerspringen. Sie halten einen stärkern Stoß als französisches Porzellan aus, ohne zu zerbrechen; kurz diese Geschirrfabrikation wäre für Frankreich sehr wünschenswerth. Sie würde das Mittel zwischen unserm feinen Porzellan und unserm schlechten Steingut, was man terre de pipe nennt, halten. Die Preise dieses Halbporzellans müßten aber bei uns die des eben bemerkten schlechten Steinguts nicht mehr als um den zehnten Theil übersteigen, dann würde ihm der Absatz nicht fehlen und es dem Porzellan nicht Abbruch thun, indem dies viel besser, aber auch kostbarer bliebe. — Ich beschäftige mich seit meiner Reise nach England unausgesetzt mit Versuchen über dieses Halbporzellan in dieser Hinsicht. —

So lange es uns fehlt, müssen wir uns angelegen seyn lassen, unser weißes Steingut so zu verbessern, daß seine Masse eine härtere Glasur annimmt.

Die Begüsse können nicht nur blos durch Tauchen, sondern auch durch Begießen und selbst auf der Drehscheibe aufgetragen werden. — Beim Tauchen wird das Steingutgefäß schnell einen Augenblick

in die Begußmasse gehalten. — Das Begießen ist etwas schwieriger. Es geschieht, indem man mit der in einem Topf oder in einem Napf mit einem Stiel enthaltenen Begußmasse das Steingut schnell innerlich oder äußerlich begießt. — Das Auftragen des Beguſſes auf der Drehscheibe geschieht, indem das Steingutstück auf einem Dorn oder in einem Futter auf der Drehscheibe befestigt und während es sich um seine Achse dreht, aus einer Thee- oder Kaffeekanne mit sehr spitzigen Ausguß mit der Begußmasse begossen wird und nur an den Stellen, die damit bedeckt werden sollen, auf welche es sich dabei sehr gleichförmig vertheilt. Man kann durch dieses Verfahren Fäden von verschiedenen Farben und mit großer Sauberkeit auf den Gefäßen anbringen.

Durch das Begießen der Geschirre auf der Drehscheibe kann man eine Menge hübscher Sachen darstellen, insbesondere wenn durch das Abdrehen solcher begossenen Geschirre auf der Guillochirmaschine oder mit dem Abdreheisen der Beguß an bestimmten Stellen wieder fortgenommen wird und an anderen stehen bleibt. — Man erhält dadurch Gelegenheit, verschiedenfarbige Begüsse auf einem Stücke und auf unzählige anziehende Weisen anzubringen.

Begüsse auf rohes Geschirr müssen vor dem Glasuren erst roh gebrannt werden. Begüsse auf Biscuitgeschirr werden, wenn sie gehörig trocken sind, glasurt, auf beiden wird die Glasur alsdann beim Glasurbrennen eingebrannt und verglaset.

Was nun das Glasurbrennen betrifft, so werden die glasurten Biscuitgeschirre zuerst angebessert, indem, wie schon früher bemerkt, die Glasur mit großen weichen Pinseln an allen Stellen angetragen wird, wo sie noch fehlt. Die Geschirre werden hierauf mit der Vorsicht in Kapseln gefüllt, daß sie sich nirgends berühren, sonst würden sie, da die Glasur

beim Brennen flüssig wird, zusammenkleben und nach dem Erkalten ohne Verlust einiger oder aller Stücke nicht wieder getrennt werden können, was den Gewinn bei der Fabrikation bedeutend schmälern dürfte. Man wird einsehen, daß es durchaus nöthig ist, die Arbeiter beim Füllen, sowohl der rohen Geschirre, als auch der glasurten Biscuitgeschirre, in die Kapseln stets unter genauer Aufsicht zu halten.

Die Kapseln, in welche die glasurten Biscuitgeschirre Behufs des Glasurbrennens eingefüllt werden, müssen inwendig mit einem Fluß überzogen werden, der aus gestoßenen Glasbrocken, Glasurabgängen und Minium besteht, die zu mehr oder weniger gleichen Theilen gemengt sind. Das Gemenge wird unter einem Mühlstein fein gemahlen und die innern Wände der Kapseln mittelst eines Pinsels aus weichen Schweinsborsten damit ausgestrichen.

Dieses Glasuren der Kapseln inwendig ist durchaus nöthig, um das Aufsaugen oder Wegbrennen der Glasur des Steinguts zu verhindern, wodurch die Geschirre so verunziert werden, daß sie unverkäuflich sind. Ein kleiner Antheil Schwefeleisen, den der Kapselthon zu enthalten pflegt, ist die Ursache dieser Erscheinung. Er wird durch die Hitze zersetzt und gasförmige schweflichte Säure gebildet, welche die Wirkung der Alkalien so lähmt und die Metalloxyde so angreift, daß alle erwarteten günstigen Erfolge verschwinden. Die Pumbse, auf welchen die hohen Steingutgeschirre stehen, müssen ebenfalls mit dem eben erwähnten Fluß überzogen werden; damit der Fuß der Geschirre aber nicht anschmilzt, sorgt man, daß er auf den in den frühern Kapiteln erwähnten Unterlagen ruht. —

Die flachen Geschirre werden, damit sie sich beim Glasurbrennen nicht berühren, auf drei Pinnen gebrannt, die gleichweit von einander am Rand des

Umkreises der Stücke zwischen die Geschirre gelegt werden. Je schärfere Kanten die Pinnen haben, je weniger wird man die Spuren und Eindrücke bemerken, die sie nothwendig auf der Oberfläche des glasurten Stücks zurücklassen müssen. So viel Vorsicht man aber auch anwendet, so ist es doch sehr schwer und streng genommen fast unmöglich zu verhindern, daß man diese Stellen gar nicht bemerken sollte. Man bringt sie daher auch so viel als möglich unter den Rändern an, damit sie nicht so sehr in die Augen fallen. —

Wenn die gehörige Menge glasurter Biscuitgeschirre eingefüllt ist, so werden sie stoßweise, auf dieselbe Weise, wie beim Rohbrennen mit den gehörigen Zwischenräumen zwischen den Kapselstößen, damit das Feuer überall durchdringen kann, in den Ofen eingesetzt. Die Kapselstöße werden auch eben so wie beim Rohbrennen gesteift, kurz das Einsetzen zum Glasurbrennen geschieht ganz wie das Einsetzen zum Rohbrennen. —

Die Leitung des Feuers beim Glasurbrennen weicht etwas von der beim Rohbrennen ab. Wenn das Vorfeuer beim Glasurbrennen nicht allzu langsam zu gehen braucht, so muß doch auch nicht ohne Maß und Schonung darauf losgefeuert werden. Man hat beim Glasurbrennen zwar kein bemerkliches Verziehen, noch Zerreißen der Geschirre durch zu beschleunigte Schwindung zu befürchten, weil diese schon beim Rohbrennen statt gefunden hat, dessenungeachtet muß die Hitze, man mag mit Holz oder Steinkohlen brennen, wenn auch schneller als beim Rohbrennen, doch nur immer allmählig gesteigert werden. —

Das Vorfeuer, oder die Zeit vom Anbrennen bis man die kleinen Holzscheite auf die Auflagen in den Feuerungen legt, muß 12 bis 18 Stunden dauern, nach der Größe des Ofens und nach der

Natur des Brennmaterials. Es ist unmöglich, darüber etwas Bestimmtes festzusetzen, die Gründe sind bereits beim Rohbrennen angeführt und es würde überflüssig seyn, sie hier zu wiederholen. Nachdem 4 oder 5 Stunden mit dem kleinen Holze gebrannt worden, untersucht man das Feuer durch die Probeöffnungen. Glaubt man wahrzunehmen, daß die Hitze hinreichend stark ist, um die Glasur zum Fließen gebracht zu haben, so wird aus der Probeöffnung über jeder Feuerung eine Probe geholt, nach welcher man bestimmt, ob weiter gebrannt werden muß, oder ob man mit Brennen aufhören kann.

Die Temperaturen, bei welchen die Glasuren der verschiedenen Fabriken gargebrannt werden, sind höchst verschieden, weil jede ihre Glasur nach andern Verhältnissen der Bestandtheile versetzt, und eine Glasur, die mehr verglasende Bestandtheile enthält, schneller gargebrannt ist, als eine Andere, die weniger davon enthält. —

Der Fabrikant, der die Menge jedes Bestandtheils seiner Glasur kennt, erlangt durch die Uebung sehr bald die Kenntniß des Hitzgrades, die er ihr beim Glasurbrennen geben muß. Zu den verschiedenen Glasurversätzen, die oben für das gewöhnliche französische Steingut angegeben sind, ist ein Feuersgrad von 15 bis 18 Grad des Wedgewoodpyrometers beim Glasurbrennen erforderlich. Die eben daselbst angegebenen Glasurversätze, die für die härteren rohgebrannten Geschirre, deren Masse nach dem Verfahren der Engländer versetzt worden, bestimmt sind, bedürfen jedoch eines Feuersgrades von 27 bis 30° nach dem Wedgewoodpyrometer.

Es ist nothwendig, daß die Steingutgeschirre, ehe sie nach dem Glasurbrennen aus dem Ofen genommen werden, so weit erkaltet sind, daß man sie füglich mit bloßen Händen anfassen kann. Werden

sie zu heiß ausgenommen, so bekommt die Glasur nach allen Richtungen feine Risse, wie man dies sehr deutlich an den Proben bemerken kann, die während des Brennens glühend aus dem Ofen genommen werden. Dieselbe Glasur, die auf den Proben voller Risse ist, wird auf den Geschirren im Ofen, wenn sie langsam abkühlen, nicht reißen.

Bei allen Arbeiten des Einsetzens und Ausnehmens des Brennofens ist die größte Ordnung und Reinlichkeit nicht genug zu empfehlen. Die geringste Nachlässigkeit dabei bestraft sich und man muß die Sorglosigkeit, der man sich bei diesen Arbeiten schuldig gemacht hat, oft sehr theuer büßen, da ein Scharmottekorn oder etwas Staub beim Einfüllen der glasurten Biscuitgeschirre in die Kapseln das Stück verderben kann.

Beim Ausnehmen ist darauf zu halten, daß alle noch brauchbare Kapseln, die zersprungen sind, zusammengebunden werden, um sie bei den folgenden Bränden zu brauchen. Während einige Arbeiter beschäftigt sind, die Steingutgeschirre aus den Kapseln zu nehmen, tragen andere die Waare ins Magazin und räumen die leeren Kapseln in die Winkel der Brennereien. — Die Pinnen und Unterlagen, die noch gebraucht werden können, werden durch Kinder in der Brennerei zusammengelesen und in hölzernen Kasten oder großen Kapseln aufbewahrt. —

Die Stellen an den Steingutgeschirren, wo die Pinnen Spuren zurückgelassen haben, oder wo Stücke von den Unterlagen festsitzen, werden von Weibern verputzt. —

So, indem man Schnelligkeit und eine regelmäßige Folge in die verschiedenen einfachen Arbeiten bringt, kann nur eine Fabrik gedeihen, was das Ziel aller Wünsche jedes Fabrikanten ist.

Sechster Abschnitt.

Ueber eingebrannte Malerei und Malerei auf der Glasur.

Ehe die Malerei und das Abdrucken der Kupferstiche auf Biscuitgeschirre und auf der Glasur des Steinguts abgehandelt wird, muß zuerst das Nöthige über die Farben und über die gebräuchlichsten und einfachsten Verfahren sie anzufertigen mitgetheilt werden.

Alle Farben, deren man sich zur Verzierung des Steinguts bedient, sind aus dem Mineralreich. Sie werden aus den Metallen in ihren verschiedenen Oxydationsstufen, welche die einzelnen Farbentöne bedingen, gewonnen. Wir verdanken die große Menge verschiedener Farben daher nur dem Sauerstoff und den bestimmten Verhältnissen, in denen er sich verbindet. Dadurch wird denn auch das Feld bestimmt, auf welchem sich diejenigen bewegen müssen, die sich mit der Bereitung der Metallfarben beschäftigen. Es ist dies das Geschäft des praktischen Chemikers, der mit Scheidung und Zusammensetzung von chemischen Elementen zu thun hat, unter welchen der Sauerstoff eine so wichtige Rolle spielt. Unausgesetztes Studium der zahlreichen chemischen Erscheinungen und eine gereifte Erfahrung sind demjenigen unumgänglich nöthig, der in diesem Zweige der technischen Chemie etwas ausgezeichnetes leisten will. Die Chemie, die den Gewerben schon so große Hülfe geleistet hat und den Techniker stets unterstützen muß, hat ganz

insbesondere der Farbenbereitung für Steingut und Porzellan schon die wesentlichsten Dienste erwiesen.

Ohne mich in die physikalischen Erklärungen der Erscheinungen des strahlenden Lichts einzulassen, finde ich doch zu bemerken nöthig, daß ich drei verschiedene selbstständige Hauptfarben annehme, nämlich das Roth, das Gelb und das Blau. Das Weiß halte ich für den Mangel jeder Farbe, und das Schwarz für den Mangel jedes Lichts. Hiernach muß man annehmen, daß alle andere Farbentöne, die nicht roth, gelb oder blau sind, nur als abgeleitete Farben und aus einer Verbindung der eben angegebenen bestehen, man nennt sie daher auch zusammengesetzte Farben. So entsteht das Grün aus der Mischung blauer und gelber, das Violett aus der Verbindung rother und blauer, das Orange aus der Vereinigung rother und gelber Lichtstrahlen. Hat man daher einmal die drei Hauptfarben, so kann man die Farbentöne ins Unendliche abstufen, indem man entweder die gegenseitigen Verhältnisse zusammengesetzter Farben abändert oder den Mischungen mehr Intensität gibt. Das Schwarz, welches aus der Vereinigung der drei Hauptfarben entsteht und das Weiß, welches durch den Mangel jeder Färbung bedingt ist, dienen ebenfalls dazu, die verschiedenen Farbentöne zu vervielfältigen und die ganze Stufenleiter von Farben darzustellen, die in der Natur das Auge des aufmerksamen Beobachters bezaubern.

Was nun die Farben für das Steingut betrifft, so geben die Metalle im oxydirten Zustande nicht nur die Hauptfarben, sondern auch eine Menge zusammengesetzter Farben. Eisen und Kupfer geben verschiedene rothe Farben, doch haben die aus dem Kupfer immer einen bläulichen Stich. Außerdem gibt das Kupfer Grün, das Kobalt Blau, das Antimon und das Blei Gelb, das Gold und Zinn Vio-

lett und Purpur. Rosenroth wird ebenfalls aus dem Golde gemacht; Mangan, Eisen und Kobalt geben zusammen Schwarz. Braun, Bister, Hellbraun, Dunkelbraun werden aus dem Eisen nach seinen verschiedenen Oxydationsstufen erhalten. — Das Chrom gibt eine schöne im heftigen Feuer des Steingutofens beständige grüne Farbe, das Weiß wird aus dem Zinn gewonnen. —

Der Ausdruck, Kobalt, Eisen, Kupfer u. s. w. geben die und die Farbe, heißt soviel als, die Oxyde dieser Metalle bringen diese Farben hervor. — Diese Oxyde sollen daher der Reihe nach hier durchgenommen werden. —

Alle Metalloxyde sind das Produkt einer Verbindung der Base des Metalls mit dem Sauerstoff. Er vereinigt sich mit denselben nach verschiedenen bestimmten Verhältnissen, wonach diese Verbindungen die Namen Protoxyd, Deutoxyd, Tritoxyd und Peroxyd erhalten. Protoxyd bezeichnet den ersten Grad der Oxydation oder das kleinste Verhältniß des Sauerstoffs zur Base, und Peroxyd den letzten Grad oder das größte Verhältniß des Sauerstoffs zur Base. —

Die Metalloxyde, wenigstens der größte Theil derselben, sind fast jederzeit mit den Metallen gleichzeitig entdeckt worden. Von den älteren Chemikern wurden sie Metallkalke genannt. Dieser Name ist später verworfen und durch die Benennung Oxyd ersetzt werden, welcher die Verbindung des Sauerstoffs mit irgend einer Base bezeichnet. Stahl und seine Anhänger hatten eine andere Theorie, sie glaubten und lehrten, daß die Metalle bei der Verwandlung in Metallkalke einen Grundstoff verlieren, den sie Phlogiston nannten, und daß sie dieses Phlogiston wieder erhielten, wenn die Metallkalke in der Hitze mit Körper, die es im Uebermaß enthielten, wie Kohle, Fett u. dergl. behandelt würden. Diese

Theorie war aber unrichtig, weil man später beobachtete, daß die Metalle durch die Oxydation statt einen Bestandtheil zu verlieren, einen neuen Bestandtheil erhielten und dadurch an Gewicht um soviel zunahmen. Diese Gewichtszunahme rührt allein vom Sauerstoff her. Lavoisier war der Erste, der diese Entdeckung machte, andere Chemiker folgten ihm und der Engländer Davy hat in der neuesten Zeit durch viele Versuche bewiesen, daß die Erden und Alkalien ebenfalls Oxyde sind, die man vom Sauerstoff getrennt, in Gestalt von mehr oder weniger hämmerbaren Metallen darstellen kann. — Jetzt sollen diejenigen Metalle aufgeführt werden, deren Oxyde zur Farbenbereitung angewendet werden.

Antimon oder Spießglas ist ein bläulichweißes Metall, auf dem Bruch stark glänzend und in der freien Luft diesen Glanz nach und nach verlierend. Es läßt sich im Mörser leicht fein stoßen, und gibt ein Pulver, welches, zwischen den Fingern gerieben, diese ziemlich dunkelgrau färbt. Stücke dieses Metalls entwickeln beim Reiben einen eigenen deutlichen phosphorartigen Geruch. Das Antimon hat ein blättriges Gefüge. Man kann mit einer Messerklinge die Blätter leicht von einander trennen. Es schmilzt bei mäßiger Hitze und krystallisirt beim Abkühlen auf eine eigenthümliche Weise, indem sich auf der Oberfläche des Metalls deutlich ein Stern bildet, welches der eigenthümlichen Zusammenhäufung der kleinsten Massentheilchen zuzuschreiben ist.

Das Antimon geht drei Verbindungen mit dem Sauerstoff ein, als Protoxyd, Deutoxyd und Tritoxyd. —

Das Protoxyd, welches man auch ehemals silberfarbene Spießglanzblumen nannte, wird durch Schmelzen des Metalls in einem Tiegel, der mit einem andern langen Tiegel überdeckt ist, erhalten. —

Bei hinreichender Hitze oxydirt sich das schmelzende Metall im Tiegel, sublimirt und setzt sich als Protoxyd in feinen Nadeln an den innern Seiten des obern Tiegels an. Wenn die Arbeit gut und rasch gehen soll, so muß zwischen beiden Tiegeln eine kleine Oeffnung bleiben, damit die atmosphärische Luft hinzutreten und der Sauerstoff derselben sich mit dem schmelzenden Metall verbinden kann. Dieses Antimonprotoxyd ist von schmuzigweißer Farbe, bei mäßiger Temperatur zu einer gelben Masse schmelzbar, die in der Hitze dicke Dämpfe ausstößt.

Wenn man basisches salpetersaures Antimon glüht, so erhält man Antimondeutoxyd. Es ist weiß, schmilzt leicht und gibt ein Gelbgrün.

Das Tritoxyd wird bereitet, indem man 6 Theile salpetersaures Kali (Salpeter) mit einem Theile feingepulvertes Antimonmetall mengt, in einem Schmelztiegel glüht, hierauf mit einer Säure behandelt, die sich mit dem Kali verbindet, wodurch das Tritoxyd des Antimons frei wird; es ist ebenfalls von gelber Farbe.

Alle drei Antimonoxyde können zu Bereitung verschiedener gelber Farbentöne benutzt werden. Gewöhnlich bedient man sich aber dazu desjenigen Antimonoxyds, welches Antimonium diaphoreticum, schweißtreibendes Spießglanzoxyd genannt wird und am besten zur Farbenbereitung geeignet ist. Man bereitet es auf folgende Weise.

Gleiche Theile feingepulvertes Antimonmetall und Salpeter werden abgewogen, gemengt und durch ein feines Sieb gesiebt. Das Gemenge wird nach und nach löffelweise in einen glühenden Schmelztiegel getragen, in welchem es sich unter Funkensprühen entzündet. Es ist dies eine Folge der Zersetzung des salpetersauren Kali's durch das Antimon, welches sich mit dem Sauerstoff der Salpetersäure verbindet.

Wenn alles in den Schmelztiegel eingetragen ist und die Masse ruhig glüht, so wird der Schmelztiegel mit einem Deckel bedeckt und wenigstens eine halbe Stunde hindurch heftig geglüht. Dann läßt man ihn langsam auskühlen, und nimmt ihn, sobald er sich mit der bloßen Hand anfassen läßt, aus dem Ofen, zerschlägt ihn und trennt den Inhalt möglichst sorgfältig von den Tiegelscherben, welche man fortwirft. Die erhaltene Masse wird fein gestoßen, gesiebt, mit Wasser auf einer Glasscheibe mit einem gläsernen Laufer fein gerieben, hierauf ausgesüßt, filtrirt, getrocknet und das schöne weiße Pulver aufbewahrt. —

Wenn nun gelbe Farbe für Steingut bereitet werden soll, so werden 2 oder 3 Theile von diesem weißen Pulver mit 1 oder 1½ Theile rothem Bleioxyd, Minium oder Mennige gemengt. — Man setzt dem Gemenge etwas in Wasser aufgelöstes Gummi arabicum zu und bildet kleine Kugeln daraus, die in einen Schmelztiegel gelegt und eine gute halbe Stunde einem Schmelzfeuer ausgesetzt werden. Hierauf nimmt man die Mischung aus dem Feuer, die alsdann dunkelgelb von Farbe ist. Wenn man den Schmelztiegel nicht aufopfern, sondern öfters zu dieser Arbeit brauchen will, so muß man die Masse vom Schmelztiegel, wenn sie noch rothglühend ist, mit einer starken langen Messerklinge losmachen. Dies muß in dem Augenblick geschehen, wenn der Schmelztiegel aus dem Ofen kommt, zögert man damit, so hängt die Mischung so fest an dem Schmelztiegel, daß es unmöglich ist, sie, ohne den Tiegel zu verletzen, von seinen Wänden loszumachen. — Die gewonnene Farbe wird gepulvert, wobei man bemerken wird, daß die Farbe, je feiner nach und nach das Pulver wird, einen um so hellern Ton annimmt. Um schönes Dunkelgelb zu erhalten, muß die Farbe

nach dem Schmelzen daher beinahe schwarz aussehen. Dieselbe Bemerkung gilt für alle andere Farben. Was das Gelb betrifft, so muß, je kräftiger die Farbe seyn soll, je weniger Bleioxyd zugesetzt werden. —

Das erhaltene gelbe Farbenpulver (gelber Farbenkörper), zur Bereitung der gelben Steingutfarben durch Beimischung der verschiedenen Flußmittel (Flüsse) bestimmt, muß in einem mit Kork verschlossenen Pulverglase vor dem allen Malerfarben nachtheiligen Staub geschützt, aufbewahrt werden. —

Chrom. Das Chrommetall ist 1797 durch Vauquelin bei Gelegenheit einer Analyse des sibirischen rothen Bleierzes entdeckt worden. Später ist dasselbe in andern Fossilien, die im Departement des Var in Frankreich, in Steyermark, in Böhmen und in Nordamerika vorkommen, aufgefunden worden. Man hat diese Fossilien in Frankreich chromsaures Eisen genannt, weil sie eine Verbindung von Chromsäure und Eisen und nicht von Chromoxyd und Eisen sind *). Aus dem Chrommetall lassen sich drei verschiedene Farben bereiten, grün, goldgelb und rosenroth. — Die Bereitung der letzten Farbe ist schwierig und gelingt nur dem geübten Chemiker. Ich übergehe ihre Bereitung daher hier, insbesondere weil sie nur zum Grünfärben der Glasflüsse zu künstlichen Edelsteinen benutzt wird. —

Zur Bereitung der grünen und gelben Chromfarben bedient man sich der Chromerze, die chromsaures Eisen (Chromeisen) enthalten. Sie werden in einem eisernen Mörser sehr fein gepulvert, sehr fein gesiebt und mit etwas mehr als dem gleichen Gewichte salpetersaures Kali (Salpeter) gemengt.

*) Der Chromeisenstein ist eine Verbindung von Chromoxydul und Eisenoxydul.

Das Gemenge wird in einen hessischen Schmelztiegel gefüllt und drei Viertheile oder noch besser eine ganze Stunde hindurch im Schmelzofen geglüht. Nach dieser Zeit wird der erkaltete Schmelztiegel zerschlagen, die Tiegelscherben weggeworfen und der Inhalt des Tiegels mit reinem Wasser ausgekocht. Die klare gelbe Flüssigkeit wird filtrirt und enthält das chromsaure Kali. Die Rückstände werden so lange mit Wasser ausgekocht, bis dasselbe nicht mehr bedeutend gelb gefärbt wird. Sie können aufbewahrt und zu verschiedenen braunen Farbentönen, sowohl als Malerfarbe für Steingut, als auch zu Begüssen benutzt werden.

Die gewonnenen klaren gelben Flüssigkeiten werden durch Einkochen in die Enge gebracht, worauf man im Fall gelbe Farbe angefertigt werden soll, in die chromsaure Kaliauflösung eine Auflösung von basischem essigsauren Blei gießt. Es entsteht sogleich ein lockerer, schön gelber Niederschlag, der aus chromsaurem Bleioxyd besteht. Er wird mit Wasser ausgesüßt, durch feine Leinwand filtrirt, getrocknet und für Staub gesichert aufbewahrt.

Wenn man grünes Chromoxyd anfertigen will, so wird die chromsaure Kaliauflösung mit salpetersaurer Queckfilberauflösung vermischt. Es entsteht sogleich ein rother Niederschlag von chromsaurem Queckfilber, der ausgesüßt, filtrirt, getrocknet und hierauf in einem Schmelztiegel oder wenn man das Queckfilber nicht verlieren will, in einer Retorte ausgeglüht wird. Im Schmelztiegel oder in der Retorte bleibt dann das grüne Chromoxyd als ein lockeres feines grünes Pulver zurück, welches sorgfältig aufbewahrt wird. —

Man kann sich das grüne Chromoxyd auch noch auf einem andern Wege bereiten, indem man trocknes feingepulvertes chromsaures Kali mit dem dop-

pelten Gewicht Schwefelblumen mengt und in einem Schmelztiegel glüht. Es entsteht schwefelsaures und schwefligsaures Kali, welches durch Auskochen mit heißem Wasser vom freigewordenen Chromoxyd getrennt wird. Dies Verfahren wird für die meisten Fabrikanten leichter ausführbar seyn. —

Das chromsaure Blei gibt für sich allein keine gelbe Farbe auf Steingut. Es muß mit der Hälfte seines Gewichts feingepulverter Bleiglätte und mit einer bestimmten Menge Fluß gemengt werden, wie später angegeben wird. —

Kobalt ist ein hartes, sprödes, stahlgraues, stark glänzendes Metall. — Die besten Kobalterze kommen aus Schweden, sie enthalten weniger Eisen und Nickel, als die sächsischen und preußischen Kobalterze. Es gibt von diesem Metall ein Protoxyd und ein Deutoxyd. Das Erstere erhält man durch Zerlegung des chlorwasserstoffsauren Kobalts mittelst Kali oder Natrum. Im Augenblick des Niederschlagens erscheint der Niederschlag mit blauer Farbe, aber während des Trocknens im Filter wird er grau. Einige Zeit der Luft ausgesetzt, wird er dunkelgrau und in der Hitze schwarz, dann hat er sich in Deutoxyd verwandelt.

Um sich geeignetes Kobaltoxyd für Malerei und für Kupferabdrücke auf Steingutgeschirr zu verschaffen, nimmt man das reinste schwedische Kobalterz, stößt und zerreibt es in einem porzellanenen oder Agatmörser und schüttet es in eine in ein Sandbad gestellte Abdampfschale, in welcher es mit Salpetersäure, die etwas mit Wasser verdünnt ist, übergossen wird. Die Säure wird durch Hülfe der Wärme sehr bald das Erzpulver angreifen, was man an der rosenrothen Farbe, welche die Auflösung annimmt, bemerken kann. Wenn das Erz aufgelöset und die Säure gesättigt ist, so gießt man die erkaltete dun-

kelrothe Flüssigkeit in ein cylindrisches Glasgefäß und verdünnt sie hinreichend mit Wasser. Sie wird hierauf mit reiner Kali- oder Natrumauflösung so lange versetzt, als sich ein Niederschlag bildet. Dieser wird hierauf mit Wasser ausgesüßt, filtrirt und bei sehr gelinder Wärme getrocknet. — Das erhaltene trockene Kobaltoxyd wird in einem Agatmörser mit drei und ein halb mal so viel salpetersaurem Kali und mit einem Achttheil oder einem Neuntheil feinem Kohlenstaub zusammengerieben. Das innige Gemenge wird nach und nach in kleinen Mengen in einen glühenden Schmelztiegel getragen. Sobald die entstehenden schwachen Verpuffungen vorüber sind und alles zu fließen aufgehört hat, verstärkt man das Feuer noch eine gute Viertelstunde, nimmt den Schmelztiegel, wenn die Mischung ruhig und gut geschmolzen ist, aus dem Feuer und gießt den Inhalt auf einen harten, vorher etwas mit Olivenöl oder weicher Seife bestrichenen Stein. —

Die erkaltete Masse wird aufs Neue fein gepulvert, wozu man jedoch keinen eisernen Mörser benutzen darf, weil er davon angegriffen wird und das Kobaltoxyd mit Eisenoxyd verunreiniget, welches nachtheilig auf die schöne blaue Farbe, die der Kobalt geben soll, einwirkt. — Das feine Pulver wird hierauf öfters mit heißem Wasser hinreichend ausgesüßt, damit es völlig rein vom Kali wird.

Wenn man befürchtet, daß das Kobaltoxyd, dessen man sich bedient hat, etwas Eisen enthält, so löset man den aus der salpetersauren Kobaltauflösung durch kohlensaures Natrum gewonnenen, ausgesüßten Niederschlag in Chlorwasserstoffsäure auf, und setzt der Auflösung flüssiges, wässeriges Ammoniak im Uebermaß zu. Das Eisen schlägt sich alsbald in gelblichen Flocken nieder. Man filtrirt dann die Flüssigkeit, das Eisenoxyd bleibt im Filter zurück und

der Kobalt in der durchgelaufenen Flüssigkeit, welche nun durch Abdampfen in einer porzellanenen Schale in die Enge gebracht wird. Wenn die Flüssigkeit gehörig konzentrirt ist, so gießt man ätzende Kaliauflösung hinzu, wodurch das Kobaltoxyd niedergeschlagen wird.

Der Niederschlag wird ausgesüßt, filtrirt und getrocknet und mit drei und ein halb mal so viel Salpeter gemengt, in einen glühenden Schmelztiegel eingetragen und, wie früher erwähnt, behandelt. —

In vielen Fabriken bedient man sich, um für Steingut die blaue Farbe zu erhalten, der Zoffer oder auch der Schmalte. Die Zoffer enthält nicht allein $\frac{3}{4}$ bis $\frac{4}{5}$ Quarzsand, sondern auch eine merkliche Menge Eisen. Die Schmalte ist ein blaues Glas, welches aus Kobalt, Pottasche und Kieselerde zusammengeschmolzen wird. Wenn man daher Schmalte kauft, so bezahlt man den geringen Kobaltgehalt gewöhnlich sehr theuer und kann sich ein solches blaues Glas im Schmelztiegel oder im Glashafen, entweder im Glasurschmelzofen oder im Steingutofen vor den Feuereinströmungsöffnungen selbst anfertigen. In einer Steingutfabrik, wo viel blaue Farbe gebraucht wird, ist es daher viel vortheilhafter, sich solche selbst zu bereiten, um so mehr, weil man es alsdann in seiner Gewalt hat, sie immer von gleicher Güte und von dem für das Geschirr geeignetsten Farbenton anzufertigen. Das Verfahren, sich das Kobaltoxyd zu bereiten, ist übrigens so einfach, daß es vom Werkmeister jeder Steingutfabrik leicht ausgeführt werden kann.

Kupfer. Dieses allgemein bekannte, den Gewerben so nützliche Metall, ist von rother Farbe, klingend und dehnbar. Es läßt sich aus demselben ein Deutoxyd anfertigen, welches zur Darstellung mehrerer grüner Farbentöne ganz geeignet ist, doch

sind sie nur im Muffelfeuer, oder auf der Glasur des Steinguts anwendbar. Sie sind nicht feuerbeständig und verschwinden bei heftigerem Feuer, wie z. B. beim Rohbrennen, ja sogar zuweilen schon beim Glasurbrennen, zum Voraus, wenn es eine harte Glasur ist, wie sie auf gutem Steingut seyn soll, ganz und gar.

Das Kupferoxyd, wie es der Steingutfabrikant braucht, kann durch verschiedene umständlichere oder einfachere Verfahren bereitet werden. Das einfachste, welches ich oft mit gutem Erfolg angewendet habe, ist folgendes:

Man nimmt Drehspäne von Kupfer oder Kupferfeilspäne, thut sie in einen Schmelztiegel, oder noch besser, in eine große unglasurte Steingutschüssel, in welcher man sie so flach als möglich ausbreitet, damit der Sauerstoff der atmosphärischen Luft überall ungehindert zutreten und das Kupfer in Oxyd verwandeln kann. Diese Schüssel wird, ohne sie zuzudecken, auf einen Kapselstoß dicht unter das Gewölbe des Steingutofens gesetzt und mitgebrannt. Nach dem Brennen haben die Späne einen bedeutend größern Umfang und sind dunkelschwarz und in Kupferdeutoxyd verwandelt. Es wird gepulvert und fein gesiebt. Der Rückstand im Sieb wird aufbewahrt, er ist nicht genug oxydirt und muß bei einer folgenden Glühung von Kupferdrehspänen wieder mitgebrannt werden. —

Dieses Verfahren ist einfacher, als wenn man das Metall in Salpetersäure auflöset und das Oxyd mit basisch-kohlensaurem Kali niederschlägt, aussüßt, trocknet und hierauf im Schmelztiegel ausglüht, oder als wenn man salpetersaures Kupfer bis zur Trockne einkocht und hierauf ausglüht.

Obgleich das Kupferdeutoxyd schwarz ist, so gibt es doch eine mehr oder weniger kräftige grüne

Farbe, wenn es mit der gehörigen Menge Fluß, von dem später das Nöthige mitgetheilt wird, versetzt ist. Niemals erhält man aber aus dem Kupfer eine grüne Farbe, welche das Feuer beim Rohbrennen aushält. Sie tritt bei diesem Feuersgrad aus, vergelbt und gibt einen unangenehmen Farbenton. Die Fabrikanten bedienen sich des Kupferoxyds daher nur zum Färben solches Steinguts, welches schon rohgebrannt ist, und nur die viel niedrigere Temperatur des Glasurbrandes noch auszuhalten hat. Dessen ungeachtet sind die mit Grün aus Kupfer unter der Glasur verzierten Geschirre, wenn sie beim Glasurbrennen nahe an den Feuerungen stehen, wo die Hitze schärfer wirkt, oft durch das Austreten (Auseinanderfließen) der Malerei so verdorben, daß sie nur als Wrack abgesetzt werden können. —

Auf rohes Geschirr können daher grüne Begüsse nicht mit Kupferoxyd angefertigt werden, denn man würde nicht einmal ein erträgliches Grün erhalten. — Auf rohes Geschirr kann zu Begüssen nur allein das Chromoxydul angewendet werden, von dem man, da die grüne Farbe dieses Oxyds sehr feuerbeständig ist und bei jeder Temperatur des Steingutofens einen schönen grünen Farbenton gibt, zum Voraus günstiger Ergebnisse versichert seyn kann. —

Zinn. Reines Zinn hat eine schöne glänzende Silberfarbe, läuft jedoch an der Luft in kurzer Zeit an, weil es sich mit dem Sauerstoff aus der Atmosphäre verbindet. Es ist hellklingend, sehr dehnbar und läßt sich unter dem Hammer sehr dünn schlagen. Das Oxyd oder vielmehr Deutoxyd desselben wird dazu angewendet, das Glas milchweiß oder Opalglas von verschiedenen Graden der Weiße und Durchscheinbarkeit zu machen. Die Fabrikanten des Fayence von kalk- und eisenhaltigem Thon bedienen sich des Zinnoxyds zu ihrer deckenden weißen

Glasur, um die unangenehme Farbe der Masse ihrer Geschirre zu verbergen. —

Wenn in einer Steingutfabrik die Thonarten nach dem Brennen keine gefällige weiße Farbe haben, und doch durch eine glückliche Mischung nach dem Brennen ein festes, hellklingendes Steingut geben, was nicht reißt, und dem nur allein die gehörige Weiße fehlt, dann ist die Benutzung des Zinnoxyds zur Glasur höchst wirksam, um dem Geschirr diese Farbe zu geben. Man setzt dann dem Blei, welches man zu Mennige für die Glasur brennt, 8 bis 10 Procent Zinn zu. Dieser Antheil Zinn macht die Glasur etwas undurchscheinend, wodurch die schlechte Farbe der Masse bedeutend versteckt wird, und da die Glasur durch das Zinnoxyd zugleich eine weiße Farbe erhält, so wird der Fehler der Masse verbessert und das Steingut so aussehen, als wenn es von weißem Thon gemacht ist. Auf diese Weise hilft sich ein geschickter Fabrikant, wenn er das gewünschte Ziel auf dem ersten Blick nicht erreichen zu können scheint. —

Man bedient sich des Zinnoxyds auch zur Bereitung der Farben für das Steingut. Mit den Oxyden des Wismuths, Zinks, Antimons und Bleies gibt es verschiedene gelbe Farbentöne, die, obgleich sie kein heftiges Feuer ertragen können, doch zur Malerei auf der Glasur sehr wohl anwendbar sind.

Man gewinnt das Zinnoxyd durch ein sehr einfaches Verfahren. Die Oxydation des Zinns findet beim Glühen in atmosphärischer Luft sogleich statt. Will man eine große Menge Zinnoxyd bereiten, so verfährt man ganz ähnlich wie beim Mennigbrennen. Diese Arbeit wird später beschrieben werden. Braucht man hingegen nur eine geringe Menge, wie z. B. zur Bereitung der Farben auf der Glasur, so trägt man gekörntes Zinn in eine Abdampfschale mit ver-

dünnter Salpetersäure. Es entsteht sogleich ein heftiges Aufschäumen der Mischung, wobei dicke gelbe Dämpfe entweichen, die man sich hüte einzuathmen und daher die Arbeit unter einem gut ziehenden Rauchfang mache. —

Während und nach dem Aufschäumen bemerkt man, daß sich das Zinn in der Abdampfschale in eine bedeutende Menge gelblich-weißes Oxyd verwandelt hat. Es wird in ein großes cylindrisches Glas gegossen und tüchtig mit Wasser ausgesüßt, um einen etwanigen Ueberschuß von Salpetersäure fortzuschaffen.

Das Oxyd wird hierauf durch feine Leinwand filtrirt, an der Luft vor Staub geschützt getrocknet, reinlich aufbewahrt und zur Bereitung der hellgelben Farben auf Steingut benutzt.

Eisen. Dieses Jedermann bekannte Metall ist so allgemein auf der Erde verbreitet, daß es sich fast an allen Orten auf derselben in den verschiedensten Verbindungen, mehr oder minder reichlich vorfindet. — Seine leichte Oxydirbarkeit ist Veranlassung, daß fast alle Erdarten etwas davon enthalten; daher denn auch die Schwierigkeit, einen Thon zu finden, der völlig rein und frei davon ist. —

Das Eisen bedarf keiner künstlichen Hitze, um sich in Oxyd zu verwandeln. Schon in Berührung mit atmosphärischer Luft, wenn sie nur etwas feucht ist, oxydirt es sich und bildet den Rost, der an allem Eisen entsteht, welches der Luft ausgesetzt ist. — Dieser Rost ist nichts weiter als Eisenoxyd *), das langsam und unmerklich erzeugt, aus einer Verbindung des Sauerstoffs mit der Base des Metalls entsteht. —

---

*) Der trockne, dunkelgelbe Rost ist Eisenoxydhydrat mit kohlensaurem Eisenoxydul. —

Das Eisen hat drei Oxydationsstufen, ein Protoxyd, ein Deutoxyd und ein Tritoxyd. Das letzte ist für die Farbenbereitung zu Steingut das geeignetste. Es liefern es eine Menge Künste und Gewerbe im Ueberfluß. Der Hammerschlag, der vom glühenden Eisen bei der Bearbeitung abfällt, ist nichts anders, als ein Tritoxyd *) dieses Metalls. Man braucht es daher nicht absichtlich anzufertigen, sondern kann es sich von den Schmieden und Schlossern an jedem Orte leicht verschaffen. Besteht man jedoch darauf, es sich selbst zu bereiten, so darf man nur zusammengewickelten Eisendraht in einer Kapsel unbedeckt einem anhaltenden schwachen Glühfeuer aussetzen und es wird sehr bald, je nachdem der angewendete Feuersgrad schwächer oder stärker war, in ein mehr oder minder dunkelgraues Oxyd verwandelt seyn. —

Das Eisenoxyd ist von vielfacher Anwendung bei der Steingutfabrikation. Nicht allein daß es zu verschiedenen rothen dunkelgelben und schwarzen Farben auf der Glasur gebraucht wird, sondern es wird auch zu den verschiedenen Begüssen von den ebenerwähnten Farben angewendet. Wie schon früher bemerkt, ist es sogar zur Färbung der pyrometrischen Kugeln zu brauchen. Wird die Masse des Steinguts rothgefärbt, so geschieht dies nur durch den bedeutenden Eisenoxydgehalt des dazu benutzten Ochers.

Das rothe Eisenoxyd zu den Steingutfarben wird durch Zersetzung des schwefelsauren Eisens (Eisenvitriols) gewonnen. Man wählt dazu den durchsichtigsten und reinsten Eisenvitriol, der eine

*) Das Eisen gibt nur zwei Verbindungen mit dem Sauerstoff, Eisenoxydul und Eisenoxyd. Schwarzes Eisenoxyd ist Oxydul und rothes Eisenoxyd, Oxyd.

schöne smaragdgrüne Farbe haben muß. Er wird in einem eisernen Mörser gepulvert, hierauf auf einer Platte von Eisenblech ausgebreitet, und diese über glühende Kohlen gestellt. — Sobald die Platte warm wird, zerfließt der Vitriol in seinem Krystallwasser, und wenn dieses verdunstet ist, verwandelt es sich in eine weiße Masse. Bei fortgesetzter Erhitzung nimmt sie eine blaßrothe Farbe an, die an Intensität in dem Maße zunimmt, wie die Hitze heftiger und anhaltender wird. Wenn das Oxyd den verlangten Farbenton angenommen hat, wird das rothe Pulver von der Platte genommen und in ein Cylinderglas mit Wasser geschüttet, in welchem es hinreichend ausgesüßt, hierauf aber filtrirt und getrocknet wird. —

Man darf das schwefelsaure Eisen weder zu stark, noch zu anhaltend rösten, wenn man ein schönes Roth erhalten will. Setzt man die Röstung zu lange fort, so geht die rothe Farbe des Oxyds nach und nach ins Rothbraune, Kastanienbraune und zuletzt ins Schwarze über. Um dies zu vermeiden, nimmt man während des Röstens von Zeit zu Zeit eine Messerspitze voll von dem Oxyde und prüft sie. Heiß wird die Farbe immer braun aussehen, nach dem Erkalten aber heller oder dunkler roth. Sobald man sieht, daß das Roth den verlangten Farbenton hat, so beendigt man die Röstung, nimmt das Eisenblech vom Feuer und süßt die Farbe, wie oben angegeben ist, aus.

Da diese rothe Farbe selbst bei der Temperatur, bei welcher die Farben auf der Glasur eingebrannt werden, nicht recht feuerbeständig ist, so pflegt man ihr etwas fetten Thon zuzumischen. Da solcher Thon aber selten rein ist, so setzt man lieber dem Eisenvitriol ein Viertheil, ein Drittheil oder die Hälfte seines Gewichts schwefelsaure Thonerde, oder

Alaun zu. Dadurch erreicht man besser seinen Zweck. Jedoch muß bemerkt werden, daß, jemehr dem Eisenvitriol Alaun zugesetzt worden, je blässer fallen die rothen Farben aus. Man bereitet sich daher auch auf diesem Wege die Fleischfarbe. Je mehr Alaun dem Eisenvitriol zugesetzt worden, je mehr Fluß muß aber auch der gewonnenen Farbe zugesetzt werden, wenn sie auf der Glasur eingebrannt werden soll.

Wenn man keinen reinen Eisenvitriol käuflich erhalten kann, muß man ihn selbst bereiten. Man nimmt ihn dann vom besten Gußstahl, bricht ihn in kleine Stücke, legt sie in eine Porzellanschale und gießt Schwefelsäure, die mit dem acht- oder zehnfachen Gewicht Wasser verdünnt ist, darauf. Die Flüssigkeit fängt sogleich zu brausen an, es wird Wärmestoff frei und aus dem zersetzten Wasser wird eine große Menge Wasserstoffgas entwickelt. Wenn, ungeachtet noch metallisches Eisen auf dem Boden der Abdampfschale liegt, das Schäumen aufgehört hat, so gießt man aufs Neue verdünnte Schwefelsäure hinzu, bis alles Eisen aufgelöset ist. Die Flüssigkeit wird dann in eine Porzellanschale gegossen, in derselben etwas eingedunstet und zum Krystallisiren bei Seite gesetzt. Nach einigen Tagen haben sich schöne, durchsichtige, smaragdgrüne Eisenvitriolkrystalle gebildet, welche man von der überstehenden Flüssigkeit trennt, trocknet, pulvert und wie oben angegeben ist, kalzinirt. Auf diese Weise erhält man fast immer eine gute Fleischfarbe oder eine schönes Roth. —

Mangan kommt nicht als gediegenes Metall in der Natur vor, sondern stets mit dem Sauerstoff verbunden, zu welchem es eine große Verwandschaft hat. Nur durch Flußmittel, die vielen Kohlenstoff oder Wasserstoff enthalten, kann man es bei einer Temperatur von 160° des Wedgewood-Pyrometers

als Metall darstellen. Dann hat es eine grauweiße Farbe und ist sehr spröde. Bis jetzt haben Künste und Gewerbe von diesem Metall noch keine Anwendung gemacht, eine um so größere aber vom Peroxyd desselben. Dieses wird bei der Glasfabrikation zum Entfärben des Glassatzes gebraucht, wenn derselbe durch kohlige Stoffe verunreinigt ist. Die Fabrikanten von weißem und braunem Töpfergeräth brauchen es, um ihrer undurchsichtigen Glasur eine schwarzbraune oder ins Violette ziehende Farbe zu geben. Der Steingutfabrikant benutzt es zu mehr oder weniger kräftigen lilafarbenen Begüssen.

Das Peroxyd des Mangans, verbunden mit den Oxyden des Eisens und Kupfers gibt ein schönes Schwarz, um Kupferabdrücke zu machen, die auf Steingut kommen sollen, auch wird solches Schwarz zur Malerei auf der Glasur des Steinguts gebraucht. Dies ist Veranlassung, hier auf dasselbe aufmerksam zu machen und das Verfahren anzuzeigen, es sich zu bereiten. —

Das Manganperoxyd kommt in festen, derben, erdartigen Massen, zuweilen in der Gestalt von Nieren von einer dunkelschwärzlichen Farbe und an den Fingern abfärbend vor. Dieses Mineral wird gewöhnlich Braunstein genannt und findet sich in Sachsen. Der am Harz vorkommende Braunstein wird für den reinsten gehalten. Man hat in Frankreich im Departement des Vosges, de la Côte-d'Or, der Pyrenäen ebenfalls Braunstein gefunden, der so gut, als der fremde ist, und den die französischen Fabrikanten gewöhnlich brauchen.

Man bereitet sich das schwarze Manganoxyd für die Steingutfarben, indem man den Braunstein fein pulvert, ihn in einer großen flachen Schüssel ausbreitet und im Steingutofen die stärkste Hitze gibt.

Hierauf wird er von Neuem gepulvert, sehr fein gesiebt und vor Staub geschützt aufbewahrt.

Gold. Dieses allgemein bekannte Metall ist im reinen Zustande hämmerbar und sehr zäh. Es hat keine große Verwandtschaft zum Sauerstoff. Es oxydirt sich eben so wenig an der Luft, als beim Schmelzen unter Zutritt der Luft. Die reinen Säuren greifen es für sich allein nicht an und nur in einer Mischung von Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure ist es auflöslich.

Das Goldoxyd wird zu einer schönen purpurrothen Farbe auf Steingut angewendet. Man malt damit die am lebhaftesten rothgefärbten Blumen und macht damit sehr gefällige Kupferabdrücke. Nicht allein zur Steingutmalerei, sondern zur rothen und violetten Farbe auf allen glasurten Thonwaaren, das Porzellan nicht ausgenommen, wird dieses Oxyd verwendet. Nach den Erfahrungen der ausgezeichnetsten Chemiker ist diese schöne Farbe dem Golde eigenthümlich, wird aber nur erhalten, wenn man dasselbe aus seiner Auflösung mit der chlorwasserstoffsauren Auflösung eines andern Metalls, nämlich des Zinns, niederschlägt. Durch die chemische Verbindung der Oxyde des Zinns und des Goldes entsteht der schöne Rosenpurpur. Ein bekannter älterer Chemiker, Cassius, hat diesen Purpur entdeckt, als er das verloren gegangene Verfahren aufsuchte, den Purpur der alten Römer anzufertigen; daher nennt man diesen Niederschlag des Goldes durch Zinn noch bis jetzt Purpurniederschlag des Cassius.

Außer zu der eben erwähnten rothen Farbe wird das Gold noch benutzt, um die glasurt gebrannten Steingutgeschirre mit einem metallisch goldglänzenden Ueberzug zu bedecken. Die Engländer haben das Verfahren dabei zuerst entdeckt und auch die Mittel erfunden, das Platin auf eben diese Weise

anzuwenden. Auf dem ersten Blick haben solche Geschirre das Ansehn, als wenn sie von polirtem Gold oder Silber sind, nur beim Aufheben derselben verräth die große Leichtigkeit, daß sie nicht von Metall sind. — Seit einigen Jahren haben auch französische Fabrikanten ihr Steingut auf diese Art verziert. Man sah dergleichen in allen Waarenlagern, es fand aber keinen Beifall, und man kaufte viel lieber Steingut, was seine natürliche Farbe hatte, oder mit Begüssen verzieret war. Da jedoch einige Fabrikanten das Verfahren, solchen Gold oder Platingrund anzufertigen, kennen zu lernen wünschen könnten, so werde ich es weiter hin angeben.

Das durch schwefelsaures Eisen oder Queckssilber niedergeschlagene Goldoxyd *) wird ebenfalls zum Verzieren und Vergolden des Steinguts angewendet. Wenn es mit dem Pinsel auf glasurtes farbiges Steingut aufgetragen wird, so brennt es sich durch das Muffelfeuer so fest ein, daß es wie das massive Gold der Goldarbeiter polirt werden kann. Es nimmt dann einen sehr schönen Glanz an und Steingut von sehr weißer Masse auf diese Weise mit vergoldeten Rändern verziert, ist leicht dem äussern Ansehn nach mit Porzellan zu verwechseln. — Dieses Goldoxyd wird auf nachfolgende Weise bereitet.

Man nimmt reines Gold, entweder in holländischen oder spanischen Dukaten, oder gestrecktes Gold, wie solches die Goldschläger anwenden. Es wird mit einer Blechscheere in kleine Stücke geschnitten. In einem reinen Glase mengt man 4 Theile Salpetersäure und 1 Theil Chlorwasserstoffsäure. Von dieser Mischung gießt man in eine Porzellan-

*) Der Niederschlag des Goldes durch Eisenvitriol ist metallisches Gold und nicht Goldoxyd.

schale 8 Theile, setzt die Schale in heißen Sand und trägt nun nach und nach 1 Theil in kleine Stücke geschnittenes Gold hinein. Wenn alles Gold eingetragen und aufgelöset ist, wird die Schale vom heißen Sand genommen und zum Erkalten bei Seite gestellt.

Um das Gold als Oxyd niederzuschlagen, nimmt man auf jedes Gros oder auf jede 72 Gran aufgelöstes Gold 3 oder 3½ Unze reinen krystallisirten Eisenvitriol, löset ihn in seinem sechsfachen Gewicht heißes Wasser auf, läßt die Auflösung erkalten und filtrirt sie. Die durchgelaufene, völlig klare, grünliche Flüssigkeit sammelt man in ein großes Cylinderglas, oder in ein passendes Porzellangefäß. — Die Goldauflösung wird nun in die klare Eisenvitriolauflösung gegossen. In demselben Augenblick wird die Flüssigkeit durch die Zersetzung des chlorwasserstoffsauren Goldes und den entstehenden Niederschlag trübe, undurchsichtig und schwärzlich werden. Man läßt nun einige Stunden hindurch Alles ruhig stehen und sich klären, worauf die überstehende klare Flüssigkeit abgegossen, und der Rückstand so lange mit heißem Wasser ausgesüßt wird, bis er nicht mehr nach Säure riecht.

Wenn dessen ungeachtet der Goldniederschlag keine schöne gelbe Farbe hat, so ist dies ein Beweis, daß etwas Eisenoxyd mit dem Golde niedergefallen ist. Man übergießt dann den Goldniederschlag in einer Porzellanschale mit etwas Salpetersäure, setzt die Schale in gelinde Wärme und rührt den Inhalt der Schale mit einer Glasstange zuweilen um. Durch dieses Verfahren verschwindet jede Spur von Eisenoxyd, wie man an der schönen Farbe, welche der Niederschlag sogleich annimmt, bemerkt. Wenn er diese Farbe deutlich hat, so gießt man Wasser auf denselben, schüttet ihn damit in ein größeres Gefäß,

und süßt ihn mit vielem Wasser rein aus, um alle Säure zu entfernen.

Der ausgesüßte Goldniederschlag wird in weißes Papier filtrirt und im Schatten getrocknet. Es ist sehr nachtheilig, nur die mindeste Wärme beim Trocknen anzuwenden, weil der Sauerstoff an dieses Goldoxyd nur so lose gebunden ist, daß er sehr leicht entweicht und metallisches Gold zurück bleibt. — In diesem Fall ballt der Niederschlag zusammen und bildet kleine Metallkügelchen, deren mechanische Zertheilung fast unmöglich ist. Eine solche Zertheilung ist demselben aber durchaus nöthig, um es ausdehnen und mit dem Pinsel verarbeiten zu können, wozu es wie der feinste unfühlbarste Staub seyn muß.

Wenn man ein solches zu scharf getrocknete Goldoxyd zum Malen feiner Goldfäden auf dem Steingut verwendet, so bemerkt man, daß sie voller feiner metallischer Flittern oder Plättchen sind, die nach dem Einbrennen, wenn man mit einer Messerspitze versucht, sie loszumachen, nicht festsitzen und daher das Steingutstück verunzieren. Es ist daher am rathsamsten, wenn man unvorsichtigerweise das Goldoxyd zu scharf getrocknet hat, es von neuem in Salpeter und Chlorwasserstoffsäure aufzulösen, niederzuschlagen und vorsichtiger an der Luft und im Schatten zu trocknen. Selbst durch sehr heiße Sonnenstrahlen wird dieses Goldoxyd reduzirt.

Der Purpurniederschlag des Cassius wird auf folgende Weise angefertigt.

Man bereitet ganz eben so, wie früher bemerkt worden, eine Goldauflösung. Zur Zinnauflösung wählt man das reinste Zinn, wie zum Beispiel Malacca-Zinn. Man feilt es sehr fein und bereitet sich hierauf Königswasser, indem man in einer Glasflasche 6 Theile Salpetersäure, 1 Theil Chlorwasserstoffsäure und 4 Theile destillirtes Wasser mischt.

Man schüttet hierauf eine Prise Zinnfeilspäne in die Flasche. Es darf dadurch kein Aufbrausen entstehen, worauf man genau zu achten hat. Findet es dennoch statt, so muß man es sogleich unterdrücken, indem man die saure Flüssigkeit noch mehr mit Wasser verdünnt. Nach 5 oder 6 Stunden wird wieder eine Prise Zinnfeilspäne in die Flasche gethan, worauf man sie wieder ruhig stehen läßt. Nach Verlauf einiger Tage bemerkt man, daß die Zinnfeilspäne auf dem Boden der Flasche schwarz geworden sind. Nach und nach verschwinden sie aber, indem sie sich in der Flüssigkeit auflösen und derselben eine gelbliche Farbe geben. Dann ist die Zinnauflösung hinreichend zum Niederschlagen des Goldes gesättigt. Gewöhnlich ist dies nach 6 oder 8 Tagen der Fall, vorausgesetzt, daß man nicht zuviel Zinn auf einmal hineingethan hat und daß die Säure nicht zu stark ist. —

Wenn alles so weit vorbereitet ist, so nimmt man ein großes cylindrisches Glas, welches etwa ein halbes Litre destillirtes Wasser enthält, schüttet in dieses Glas neun oder zehn Tropfen von der Goldauflösung und rührt das Wasser und die Goldauflösung mit einer Glasstange gut durch einander, worauf die Flüssigkeit blaßgelb aussehen wird. Man läßt nun von der Zinnauflösung so lange tropfenweise hineinfallen, bis die Flüssigkeit beinahe wie rother Wein aussieht. So wie sie diese Farbe hat, darf keine Zinnauflösung mehr hinzugetröpfelt werden, sonst erhält der Purpur unausbleiblich einen violetten Stich und würde eine noch größere Menge Zinnauflösung hinzugesetzt, so geht die Farbe ins Schwarze über. Man höre daher sogleich mit Zusetzen der Zinnauflösung auf, wenn die Flüssigkeit eine schöne rothe Farbe angenommen hat. —

Die purpurrothe Flüssigkeit wird nun in ein anderes größeres porzellanenes oder gläsernes Gefäß

gegossen und in dem zuerst angewendeten Gefäße die Arbeit so oft wiederholt, bis entweder alle Goldauflösung niedergeschlagen oder bis das größere Gefäß ganz angefüllt ist. Dann läßt man alles so lange ruhig stehen, bis der Niederschlag sich gesetzt und die überstehende Flüssigkeit wasserhell ist. Die klare ungefärbte Flüssigkeit wird fortgegossen, der Niederschlag aber in ein Papierfilter filtrirt und im Schatten gegen Staub geschützt, getrocknet. —

Wenn man Violett bereiten will, verfährt man ganz auf dieselbe Weise, nur daß man beim Niederschlagen mehr Zinnauflösung zusetzt. Es muß aber auch damit das gehörige Maß gehalten werden, sonst wird, wenn man gar zuviel Zinnauflösung zusetzt, die Farbe am Ende schwarz. Montamy behauptet zwar in seinen Schriften, daß er sein Violett nur durch sehr starken Zusatz von Zinnauflösung zur Goldauflösung angefertigt habe; wie ich glaube, hat er aber alsdann der Farbe sehr vielen Fluß zugesetzt, um den Farbenton wieder heller zu machen. Da das Zinnoxyd von einer eigenthümlichen Strengflüssigkeit ist, so verlangt ein solcher schwarzer Goldniederschlag des Cassius, weil er viel Zinnoxyd enthält, mehr Fluß, wodurch die Farbe aber die Eigenschaft erhält, sich mit dem Pinsel schlecht verarbeiten zu lassen. Je weniger einer Farbe Fluß zugemengt ist, um so leichter ist sie zu verarbeiten. —

In einem neueren Werke des Professors der Chemie zu Neapel, Cassola, findet sich folgende Vorschrift zur Bereitung des Purpurniederschlags des Cassius.

Man fertigt auf dem gewöhnlichen Wege Chlorwasserstoffsaures Gold an. Zugleich läßt man Weinessig mit Zinnfeilspänen zwei oder drei Tage hindurch digeriren und filtrirt die Auflösung. Man verdünnt hierauf die Goldauflösung mit ihrem vier-

oder fünffachen Gewicht Wasser und gießt nach und nach von der essigsauren Zinnprotoxydauflösung hinzu, bis sich der rothe Niederschlag gebildet hat. Er wird hierauf, so wie es weiter oben bemerkt worden, ausgesüßt und aufbewahrt. —

Cassola behauptet dieselben Ergebnisse erhalten zu haben, wenn er eine Auflösung von salpetersaurem Zinnprotoxyd aus Zinnfeilspänen in concentrirter Salpetersäure, die mit 15 Theilen Wasser verdünnt worden, anwendete. — Man muß nach seiner Angabe diese salpetersaure Zinnauflösung nicht eher anwenden, bis sie zwei Tage mit dem Zinn in Berührung gewesen. Beide Auflösungen, die des Zinns und des Goldes, müssen kalt zusammengemischt werden, wo denn alsbald ein Purpurniederschlag ohne schwärzlichen Stich entsteht. — Cassola zieht jedoch das Verfahren mit essigsaurem Zinn vor. — Er hat auch schwefelsaures Zinnprotoxyd mit vielem Wasser verdünnt zum Niederschlagen der Goldauflösung angewendet und dieselben günstigen Ergebnisse erhalten. Jedoch findet beim Niederschlagen mit schwefelsaurem Zinn, wenn solches im Uebermaß zugesetzt wird, dieselbe Erscheinung hinsichtlich der Farbe des Niederschlags statt, als wenn chlorwasserstoffsaures Zinn in zu großer Menge angewendet wird.

Proust und Oberkampf haben mehrere rothe und violette Purpurniederschläge analysirt. Sie haben in einem schönen Rosenpurpur

20,58 Zinnoxyd und
79,42 Goldoxyd

und in einem violetten Purpurniederschlag

60,18 Zinnoxyd und
39,82 Goldoxyd

gefunden.

Blei. Es hat vier Oxydationsstufen. Ein Protoxyd, ein Deutoxyd, ein Tritoxyd und ein Peroxyd. Das Deutoxyd und das Tritoxyd wird nur vom Steingutfabrikanten benutzt, daher ich mich über diese Oxyde weitläuftiger auslassen werde.

Die Glätte, Bleiglätte, Silberglätte ist ein Deutoxyd des Bleies. Sie wird beim Abtreiben des silberhaltigen Bleies gewonnen, sondert sich bei dieser Arbeit auf dem Aschenherd ab und bildet bräunlichgelbe Schuppen, die man durch Schmelzen mit kohlenstoff- oder wasserstoffhaltigen Zuschlägen wieder zu metallischem Blei reduciren kann. Chaptal glaubt sogar, daß dieses reducirte Blei besser zur Minium- oder Mennigefabrikation als jedes andere ist. —

Früher ist schon erwähnt worden, daß mehrere gelbe Farben für Steingut aus weißem Antimonoxyd und Bleioxyd angefertigt werden. Es ist noch zu bemerken, daß die Glätte dazu eben so brauchbar als die Mennige ist. Einige Fabrikanten ziehen zur Bereitung der gelben Farben sogar die erstere der letzteren vor.

Wird die Glätte in einem Schmelztiegel geschmolzen, so erhärtet sie nach dem Abkühlen zu einer undurchsichtigen, keinesweges glasartigen Masse. So anhaltendes und so heftiges Schmelzfeuer sie auch erhält, so verwandelt sie sich doch nicht in ein Glas, es müßte denn auf Unkosten der Masse des Tiegels seyn. — Dieser widersteht bei einem hohen Feuersgrad der Einwirkung des Bleioxyds überdies nur kurze Zeit, er wird sehr bald so durchlöchert, daß er den geschmolzenen Inhalt nach allen Seiten auslaufen läßt. Will man daher Bleiglas, was stets undurchscheinend ist, aus Glätte schmelzen, so muß das Feuer sehr vorsichtig regiert und der Inhalt des

Tiegels ausgegossen werden, so wie er geschmolzen ist. —

Das Tritoxyd des Bleies ist von einer rothen, mehr oder minder ins Orange ziehenden Farbe, je nachdem die Oxydation besser oder schlechter geleitet worden. Es verhält sich im Allgemeinen wie das Deutoxyd des Bleies, wird aber mehr als dieses in den Steingutfabriken angewendet. — Es wird nicht allein zu den Flüssen für die Farben, sondern auch zur Steingutglasur benutzt, von welcher man in Fabriken von einiger Ausdehnung große Mengen braucht. Aus diesen Gründen werde ich das Verfahren dieses Tritoxyd des Bleies, welches gemeinhin Minium oder Mennige genannt wird, zu bereiten, hier angeben. Steingutfabrikanten, die entlegen von Mennigbrennereien sind, können sich solches alsdann selbst anfertigen. —

Der Ofen, in welchem das Minium bereitet wird, ist einem gewöhnlichen Backofen der Bäcker sehr ähnlich, nur anstatt, daß in diesem das Brennmaterial auf dem Herde des Ofens verbrannt wird, an jenen Feuerungen mit Rosten zur Seite angebracht sind. Der Herd des Ofens, auf welchem das Minium angefertigt wird, ist nicht waagerecht, sondern in der Mitte etwas concav, damit das geschmolzene Blei dahin zurückläuft und stehen bleibt. Ueber dem sehr flachen Gewölbe des Ofens, das oben geebnet ist, befindet sich ein zweites Gewölbe, welches etwas mehr Spannung hat. Dieses zweite Gewölbe ist ringsum verschlossen, bis auf eine kleine mit einer Thür versehene Oeffnung, durch welche man hinein- und herauskommen kann. In allem Uebrigen ist der Ofen nicht von dem eines Bäckers unterschieden. Die Flamme streicht überall in demselben herum, verbreitet sich und der Rauch geht

aus der vorn an demselben angebrachten Thüröffnung in einen über dieser angebrachten Rauchfang. —

Das Blei, welches zur Miniumbereitung angewendet wird, muß möglichst rein seyn. Es hat im Handel die Namen weiches Blei, Blei in Blöcken, spanisches Blei. Vor Allem muß es völlig kupferfrei seyn, sonst erhalten alle von solchem Minium angefertigten Flüsse und Glasuren einen grünlichen Stich. — Altes schon verarbeitetes Blei, was zu Dachbedeckungen, Rinnen, Pumpen, Röhren und dergleichen gebraucht worden, ist nicht wohl zur Mennigfabrikation anwendbar; will man stets gleich gute Mennige bereiten, so muß man sich des früher angegebenen Bleies bedienen. —

Der Mennigeofen wird auf den Rosten mit Holz oder Steinkohlen befeuert. Wenn er dunkelrothglühend ist, wird das Blei in den Ofen auf den Herd eingetragen. Die Menge des einzutragenden Bleies richtet sich nach der Größe des Ofens. In einen gewöhnlichen Mennigbrennofen, der 2 Meter 60 Centimeter breit ist und 2 Meter Tiefe hat, werden 300 Kilogramme metallisches Blei eingesetzt. —

So wie das Blei fließt, so bemerkt man, daß es sich mit einer schwärzlich violetten Haut überzieht. Diese Haut oder dieser Schaum wird in dem Verhältniß, wie mit dem Heizen des Ofens fortgefahren wird, immer dicker. Wenn sie einige Centimeter stark ist, wird sie mit einer Art Krücke in den Hintergrund und auf die Seiten des Ofens geschoben. Es bildet sich sogleich eine neue Haut, die eben so wie die erste auf die Seite geschoben wird. Auf diese Weise wird so lange mit der Arbeit fortgefahren, bis alles Blei in Oxyd verwandelt ist. —

Man hüte sich in der Absicht, die Arbeit beschleunigen zu wollen, zu heftiges Feuer zu geben, man würde das Bleioxyd, das bekanntlich sehr leicht-

flüssig ist, sonst verglasen, und später große Mühe haben, der Mennige die schöne rothe Farbe zu geben, durch welche sie sich auszeichnen soll. Das Feuer muß daher nicht heftiger werden, als daß der Sauerstoff der Luft sich gehörig mit der Base des Metalls verbinden kann, und daß sich die Oberfläche desselben in ziemlich gleichen Zeiträumen mit einer Lage Oxyd bedeckt. Insbesondere hat man aber dafür zu sorgen, daß die oxydirte Haut nicht zu lange auf dem Bleie, ohne fortgeschoben zu werden, liegen bleibt, denn da die Oxydation nur statt findet, wenn das reine Metall mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, wird die Arbeit um so mehr und um so schneller vorwärts rücken, je öfter die oxydirte Haut zurückgeschoben wird. Wenn alles Blei oxydirt ist, so muß man das Oxyd noch mit einer Krücke durchrühren, um der atmosphärischen Luft möglichst viel Berührungspunkte mit demselben zu geben. Ein fleißiger und geschickter Arbeiter kann in 9 bis 10 Stunden 300 Kilogramme Blei oxydiren. —

Wenn alles Blei in Oxyd verwandelt ist, so wird es aus dem Hintergrund und von den Seiten des Herdes zusammengekrückt, gleichförmig über den Herd verbreitet, und mehrere Furchen darin gezogen. Man vermindert dann das Feuer etwas, und gibt Acht, ob sich noch kleine leuchtende Sternchen zeigen, die von noch nicht gehörig oxydirtem Blei herrühren. Zeigen sich keine solche Sternchen und Funken mehr, so wird die Masse auf dem Herd umgewendet und damit von Viertelstunde zu Viertelstunde fortgefahren, bis sich diese Erscheinung nirgends in der oxydirten Masse mehr zeigt.

Das Oxyd wird dann sofort oder erst nach dem Abkühlen aus dem Ofen gezogen. Man gebraucht dazu große Schaufeln von Eisenblech und

schüttet das Oxyd auf einen ebenen Fußboden von harten Steinen. Nach dem Abkühlen wird es unter Mühlsteinen mit Wasser auf ähnliche Weise wie die Feuersteine fein gemahlen. Nach fünf oder sechsstündigem Mahlen läßt man die flüssige Masse durch ein sehr feines Sieb laufen. Diese Arbeit geschieht über großen hölzernen Bottichen, die von der Mitte bis zum obern Rand mit hölzernen Zapfen versehen sind. Das zu feinem Mehl gemahlene, gehörig verdünnte Oxyd fließt durch das Sieb in die Bottiche, während eine geringe Menge nicht oxydirtes Blei, welches sich unter der Masse des Oxyds befunden hat, im Siebe zurück bleibt. Wenn ein Bottich angefüllt ist, so wird der folgende benutzt.

In Folge seiner bedeutenden specifischen Schwere hat sich das Bleyoxyd in kurzer Zeit in den Bottichen zu Boden gesetzt. Das darüber stehende klare Wasser wird alsdann durch die Zapfen abgelassen und das am Boden befindliche Oxyd in Näpfe von Gyps oder von Thon gefüllt. Die letzteren sind dauerhafter als die ersteren und daher vorzuziehen, doch müssen sie nicht zu scharf gebrannt seyn, weil das Wasser durch sie durchziehen soll. Jeder Napf muß hinreichend groß seyn, um 9 bis 10 Kilogrammen der dicken Brühe zu enthalten. Diese Näpfe erhalten eine runde Form, 20 Centimeter Durchmesser und 24 Centimeter Höhe. Die Scherbenstärke muß 27 Millimeter betragen, und sie erhalten keine Deckel. —

Die Näpfe mit der dicken Brühe des Bleioxyds werden in den überwölbten Raum über dem Mennigbrennofen gestellt. Durch die Hitze, die in diesem Raum ist, trocknen sie und ihr Inhalt sehr bald, und nach 12 Stunden ist das Oxyd völlig wasserfrei. — Dann werden die Näpfe herausgenommen, das Oxyd ausgeschüttet, mit hölzernen Schlägeln

klein geklopft und unter einem eisernen Cylinder zu Pulver gedrückt. Der Mennigofen wird nun aufs Neue so lange befeuert, bis er dunkelroth glüht und dann das Bleioxyd, welches orangegelb aussieht und Massicot heißt, auf dem Herd desselben ausgebreitet. Hierauf werden die Thüren des Feuerherdes, so wie die vor der Oeffnung, durch welche man das Blei umrührte und aus welcher der Rauch seinen Ausweg nimmt, verschlossen. Man überläßt alles 12 bis 14 Stunden hindurch sich selbst, nach welcher Zeit der Massicot eine schöne rothe Farbe angenommen haben muß.

Bei einer regelrechten Fabrikation folgen sich die einzelnen Arbeiten in einem fort und mit großer Genauigkeit. Während eine bestimmte Menge Blei sich im Ofen zu Oxyd verwandelt, wird eine früher gewonnene Menge Oxyd fein gemahlen und eine noch früher gewonnene Menge schon fein gemahlenes Oxyd im obern Gewölbe des Brennofens getrocknet. Mit drei Arbeitern kann das Geschäft in einem stetigen Gange erhalten werden und täglich etwa 350 Kilogramme Mennige zum Verbrauch oder Verkauf geliefert werden. Einer der drei Arbeiter wird mit dem Calciniren des Bleies, der zweite Arbeiter mit dem Feinmahlen des Oxydes, der dritte mit dem Füllen der Näpfe, mit dem Trocknen und Pulvern des Massicot u. s. w. beschäftigt. Wenn die Fabrikation so geleitet wird, kann der Massicot nicht auf dem Herd des Calcinir- oder Oxydirofens zu Mennige gebrannt werden, weil dieser unausgesetzt zum Oxydiren des Bleies gebraucht wird. Der Massicot wird dann in kleine viereckige Büchsen von Eisenblech, die etwa 10 Kilogramm Oxyd enthalten, gethan und wenn mit dem Tagewerk das Oxydiren des Bleies beendigt ist, so werden die Büchsen mit dem Massicot auf das Bleioxyd gesetzt und alsdann

der Ofen fest verschlossen. Am andern Morgen wird die Mennige als Tritoxyd und das Bleioxyd als Deutoxyd aus dem Ofen genommen. Das erstere hat dann die rothe Farbe angenommen und nur im Fall man ihm noch mehr Lebhaftigkeit geben will, wird das Minium ein zweitesmal in den Ofen gesetzt.

Durch die Oxydation wird der Umfang und das Gewicht des Bleies vermehrt, jedoch beträgt die Zunahme am Volumen mehr als die am Gewicht. Die neuern Chemiker sind über den Sauerstoffgehalt, welchen das Blei anzunehmen im Stande ist, nicht ganz einig *). Sie geben den Sauerstoffgehalt des Deutoxyds zu 7,725 und den des Tritoxyds zu 11,587 an. Die letzte Angabe scheint das Maximum zu seyn, was das schönste rothe Minium an Sauerstoff enthalten kann. Ich habe selbst Minium im Großen für meine Rechnung bereiten lassen und nie eine größere Gewichtsvermehrung des Bleies als 9 bis 10 Procent gehabt. Häufig fanden noch Abweichungen unter diesen Angaben statt, wenn die Arbeit schlecht geleitet worden. Da die Gewichtszunahme stets vom Sauerstoff herrührt, so wird sie immer mit der vollständigern Oxydation des Metalls, mit der zweckmäßigen Regierung der Hitze und der mehr oder minder feinen Zertheilung des Oxyds durchs Mahlen und Schlämmen im Verhältniß stehen. —

Nachdem nun verschiedene Verfahren angegeben sind, die Metalloxyde zu bereiten, deren man sich vorzüglich bei der Fabrikation des weißen Steinguts mit durchsichtiger Glasur bedient, ist es nothwendig der Flüsse zu erwähnen, wodurch diese Oxyde beim sogenannten dritten oder Muffelfeuer den gehörigen

*) Nach Berzelius besteht der Massicot aus
100 Theilen Blei und 7,725 Sauerstoff
und die Mennige aus
100 Theilen Blei und 10,38 Sauerstoff.

Glanz erhalten, mit welchem sie auf der Oberfläche des Steinguts nach dem Einbrennen erscheinen sollen.

Werden die färbenden Oxyde auf rohgebranntes oder Biscuitgeschirr angewendet und hernach durch die Glasur bedeckt, so bedürfen sie keines Flußzusatzes, weil der Schmelz der Glasur ihnen einen schönen Glanz gibt. Wenn aber dieselben Oxyde ohne Zusatz eines Flußmittels auf fertiges Steingut auf die schon gebrannte Glasur aufgetragen würden, so würde man nach dem Einbrennen derselben keine günstigen Ergebnisse erhalten. Damit sie nach dem Brennen glatt, glänzend und geflossen aussehen, müssen sie daher vor dem Auftragen mit dem Pinsel mit einem Schmelzmittel gemengt werden. Um beim Einbrennen der Farben in der Muffel keine sehr hohe Temperatur anwenden zu müssen, benutzt man sehr leichtflüssige Körper zu den Schmelzmitteln oder Flüssen und erreicht seinen Zweck, indem man diese mit den Farben mengt. —

Die Flüsse können in zwei Arten unterschieden werden, in metallische und in alkalische Flüsse. Die ersteren eignen sich für die rothen, gelben, braunen, schwarzen u. s. w. Farben, und die andern für die blauen, violetten, Lila-, Purpur- und Rosen-Farben.

Die wesentlichsten Bestandtheile der Flüsse sind für die metallischen: Mennige, Glätte und Wismuthoxyd und für die alkalischen, Salpeter, Borax, basisch boraxsaures Natrum und kohlensaures Natrum.

Als verglasbare Erde setzt man ihnen Kieselerde unter der Form von weißem Sand, Quarz, Feuerstein oder Feldspath zu. Gewöhnlich wendet man aber nur Sand oder Feuerstein an.

Die Flüsse, die für die Farben auf der Glasur oder fürs Muffelfeuer bestimmt sind, müssen, damit die Farben schon bei einer niedrigen Temperatur beim Einbrennen einen schönen Glanz erhalten, sehr leicht

schmelzbar seyn. Der metallische Fluß wird daher zusammengesetzt aus:

10 Gewichtstheilen geschlämmtem weißen Sand,
5 — — Mennige und
2 — — Wismuthoxyd.

Der alkalische Fluß wird hingegen zusammengesetzt aus:

10 Gewichtstheilen geschlämmten weißen Sand oder Feuerstein,
8 — — Boraxglas, von verglasetem basisch boraxsauren Natrum oder käuflichem Borax und
1 — — Salpeter.

Beide Flüsse gemengt geben einen vortrefflichen dritten Fluß, den ich gemischten oder metallisch alkalischen Fluß nenne. Er wird zusammengesetzt aus:

2 Gewichtstheilen metallischem Fluß,
1 — — alkalischem Fluß. —

Das Boraxglas zum alkalischen Fluß wird auf dem nachfolgenden einfachen Wege erhalten. Man setzt einen guten Schmelztiegel oder noch besser einen Platintiegel mitten zwischen glühende Kohlen, und wirft kleine Mengen gestoßenen Borax oder daumengroße Stücke davon hinein. Sie gerathen schnell in wässerigen Fluß, blähen sich auf, bilden eine schaumige Masse, die jedoch bald in glühenden Fluß geräth und sich in ein klares durchsichtiges farbenloses Glas verwandelt. Dieses Glas wird in einen sehr reinen eisernen Mörser ausgegossen, wenn es erkaltet ist, fein gepulvert und in ein Glas mit weiter Mündung, welche mit einem Korkstöpsel wohl verschlossen wird, aufbewahrt. Dies ist um so nöthiger, weil das Pulver Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und dann trübe wird.

Das Wismuthoxyd erhält man, wenn man metallischen Wismuth in reiner Salpetersäure auf-

löst und die Auflösung in eine große Menge reines Regenwasser gießt, wodurch sogleich ein reichlicher Niederschlag entsteht, der filtrirt und getrocknet wird. Dieses Wismuthoxyd hat eine schöne weiße Farbe, und wurde früher weiße Schminke, oder auch Magisterium Bismuthi genannt.

Wenn man sich die drei angegebenen Flüsse in Vorrath bereitet hat, so werden sie auf die nun anzugebende Weise mit den färbenden Metalloxyden gemischt. —

Purpur.

Der Purpurniederschlag des Cassius gibt eine sehr kräftige Farbe. Sie kann aber nur auf der Glasur und im Muffelfeuer angewendet werden, weil sie nicht sehr feuerbeständig ist, und bei zu starkem Feuer sehr leicht einen feichten violetten Farbenton gibt. Der Niederschlag verträgt, weil er sehr färbend ist, viel Fluß, man versetzt ihn daher wie folgt:

4 Gewichtstheile Purpurniederschlag des Cassius.
10 — — alkalischer Fluß.

Diese Farbe muß stets als Maßstab oder Norm für die Schmelzbarkeit aller andern Farben angenommen werden. Wenn man daher auf einem Steingutstück neben dieser Farbe eine andere aufstreicht und beide einbrennt, der Purpur aber nach dem Brennen ausgebleicht erscheint, ehe die andere Farbe noch gehörigen Glanz hat, so ist dies ein Zeichen, daß man der andern Farbe mehr Fluß zusetzen, nicht aber den Pupur mit weniger Fluß versetzen muß. Diese Probe gilt für alle Farben, die Schmelzbarkeit einer jeden muß sich nach der Purpurfarbe richten. Wenn man daher Roth, Gelb oder Grün bereiten will, so setzt man die später anzugebende Menge Fluß dem färbenden Oxyde zu, reibt eine Probe davon fein und streicht solche auf einen Steingutscher-

ben, auf welchen man vorher einige Striche mit guter Purpurfarbe aufgestrichen hat. Hierauf brennt man die Farben auf dem Scherben unter der Muffel ein und untersucht nach dem Brennen und Erkalten, ob der Purpur und die probirte Farbe gleiche Lebhaftigkeit und gleichen Glanz haben. Findet noch ein Unterschied statt, so gibt man der probirten Farbe, je nachdem es nöthig ist, noch etwas mehr oder etwas weniger Fluß. —

Roth.

Das Eisenoxyd zur rothen Farbe ist dasjenige, was man durch Calcination des schwefelsauren Eisens erhalten hat. Es wird zum Malen von Blumen, Rändern und Fäden, seltner zu Kupferabdrükken gebraucht, weil es nicht sehr feuerbeständig ist und daher leicht wegbrennt. Man versetzt es aus

4 Gewichtstheilen rothem Eisenoxyd und
6 — — metallischem Fluß.

Blau.

Diese Farbe wird auf Steingut sehr viel angewendet, selten aber im Muffelfeuer und auf der Glasur. Beinahe immer wird sie auf das rohgebrannte oder Biscuitgeschirr benutzt und bei ihrer Feuerbeständigkeit hat man nicht zu befürchten, daß sie beim Brennen der Glasur, unter welcher sie liegt, verschwindet. Der größte Theil der Kupferabdrücke auf Steingut wird mit dieser Farbe gemacht, die keinen Fluß verträgt und der die darüber liegende klare Glasur den lebhaften Glanz gibt.

Für das Muffelfeuer und auf der Glasur bedient man sich jedoch einer blauen Farbe, die zusammengesetzt ist aus

4 Gewichtstheilen Kobaltoxyd,
5 — — gemischtem oder metallisch alkalischem Fluß. —

Grün.

Ist diese Farbe aus Chromoxydul bereitet, so ist sie noch im großen Steingutfeuer beständig. Man benutzt sie daher mit großem Vortheil, um Kupferabdrücke auf Biscuitgeschirr zu machen. Es gilt hinsichtlich der Anwendung des Chromoxyduls zur grünen Farbe beinahe alles dasjenige, was beim Kobaltoxyd zur blauen Farbe bemerkt worden. — Das Chromoxydul kann zur grünen Farbe auf der Glasur ebenfalls angewendet werden, zu welchem Zweck man

4 Gewichtstheile grünes Chromoxydul mit
6 — — gemengtem Fluß versetzt.

Aus dem Kupfer kann man eine andere grüne Farbe bereiten, die aber beim Rohbrennen nicht feuerbeständig ist. Im Muffelfeuer und auf der Glasur ist sie aber anwendbar, um Laubwerk in verschiedenen grünen Farbentönen zu malen. Man macht daher bei der Steingutmalerei häufig davon Gebrauch. — Dieses Kupfergrün wird aus

1 Gewichtstheil schwarzem Kupferoxyd und
3 Gewichtstheilen metallischem Fluß

zusammengesetzt. —

Will man gelbgrüne Farbentöne haben, so mengt man unter die grüne Farbe ein kleines wenig gelbe Steingutfarbe. —

Gelb.

Diese Farbe wird fast nur auf der Glasur und im Muffelfeuer angewendet. Zuweilen bemalt man mit kräftigem Dunkelgelb die Ränder und Rundstäbchen des Steinguts, um einigermaßen die Vergoldung nachzuahmen.

Seit einiger Zeit hat man viel Kaffee- und Theegeschirr von Steingut mit blaßdunkelgelbem Grund angefertigt, der vielen Beifall gefunden hat

und aus chromsaurem Blei und Glätte gemacht wird. Ich bezweifle, daß sich dieser Geschmack halten wird und glaube auch nicht, daß solche Gefäße beim täglichen Gebrauch ganz unschädlich sind, denn außer dem großen Bleigehalt der Glasur kommt noch eine bedeutende Menge Blei durch den gelben Grund hinzu. — Diese gelbe Grundfarbe hat auch noch das Unangenehme, daß die Kapseln, in denen die damit verzierten Geschirre beim Brennen der Glasur enthalten waren, nicht mehr zum Brennen von weißem Steingut gebraucht werden können. Die Kapseln saugen einen Theil der gelben Farbe ein, und hinterlassen auf weißem Steingut, was später in ihnen gebrannt wird, einen gelben Schein. — Dies kann dem Fabrikanten nicht angenehm seyn und wird er daher schwerlich solche gelbgefärbte Steingutgeschirre anfertigen, wenn sie nicht von den Käufern besonders verlangt werden.

Die gelbe Farbe zum Mahlen auf der Glasur wird aus 4 Gewichtstheilen der früher angegebenen Zusammensetzung von Antimon und Bleioxyd, die von gelber Farbe ist, mit 5 Gewichtstheilen metallischem Fluß angefertigt. —

Man bringt von einander abweichende gelbe Farbentöne hervor, wenn man der gelben Farbe entweder etwas Braun oder etwas Roth zumengt. —

Schwarz.

Zu Verzierungen auf Steingut wird diese Farbe sehr häufig angewendet, wohin auch die bekannten Tafel- und Kaffeegeschirre mit schwarzen Kupferabdrücken gehören. — Es ist daher nothwendig das Verfahren genau zu kennen, nach welchem diese so häufig benutzte Farbe angefertigt wird. — Sie wird zusammengesetzt aus:

4 Gewichtstheilen Manganoxyd,
3 — — gut geglühtem Kupferoxyd
1 — — schwarzem Kobaltoxyd
12 — — gemischtem Fluß. —

Ein anderes Schwarz wird angefertigt aus:

4 Gewichtstheilen schwarzem Eisenoxyd
4 — — Manganoxyd
2 — — sehr dunklem Violett aus mit vieler Zinnauflösung niedergeschlagenem Golde und
15 — — metallischem Fluß. —

Die braunen Farben, von denen man eine große Mannigfaltigkeit hat, werden mit mehr oder weniger eisenhaltigen Ocherarten gemacht.

Der Rückstand bei Bearbeitung der Chromerze aus dem Departem. des Var gibt auch sehr schöne braune Farben, die aber ihres bedeutenden Erdengehalts wegen viel Fluß verlangen.

Das Verarbeiten aller Farben mit Fluß, die man mit dem Pinsel aufträgt, geschieht mit Gummiwasser oder mit flüchtigem Terpentinöl. Vorher und ehe sie zum Malen angewendet werden können, müssen sie auf einer mattgeschliffenen Spiegelglasplatte mit einem gläsernen Laufer zu einem unfühlbaren Staub zerrieben werden.

Was die Kupferabdrücke auf Biscuitgeschirr betrifft, so müssen die Gegenstände nach Zeichnungen auf die gewöhnliche Weise zuerst in Kupfer gestochen werden, wobei die Linien der Zeichnung in der Kupferplatte etwas schärfer ausgestochen werden, als wenn die Kupferplatte zum gewöhnlichen Abdruck auf Papier gestochen wird. — Die Kupferplatte wird mit einem trocknenden Firniß, Aetzgrund, überzogen, geschwärzt, radirt und mit verdünnter Salpetersäure geätzt. Hierauf werden die Linien mit dem Grabstichel berichtigt, nachgestochen und ausgetieft. Be-

sonders hat man dafür Sorge zu tragen, daß die Zeichnung sich dem Profil des Steingutstücks anpaßt, sonst hat man bei dem Abdrucken auf dem Steingut viel Plage.

In England bedienen sich mehrere Fabrikanten statt der Kupferplatten der Zinnplatten, aber nach allen eingezogenen Nachrichten ist dabei kein wirklicher Vortheil. —

In die fertig gestochenen Kupferplatten wird nun die Farbe aus metallischen Oxyden schwarz, blau oder grün, aber stets ohne Flußzusatz eingerieben. Sie wird zu diesem Zweck mit irgend einem fettigen Körper angerieben, um sich leicht über die ganze Kupferplatte verbreiten zu lassen. Jeder fettige Körper ist dazu gleich brauchbar, wenn er nur nicht zu viel Bestandtheile enthält, die eine Reduktion der Metalloxyde, aus welchen die Farben gemacht sind, hervorzubringen im Stande ist. — Gewöhnlich benutzt man dazu Nußöl, Leinöl oder Hanföl, welches gut trocknend gemacht und entfettet worden ist, und dadurch, daß man es eine Zeit lang hat brennen lassen, so dick als Syrup geworden ist.

Das Papier zu solchen Kupferabdrücken für Steingut ist von weißer ins Gelbliche ziehender Farbe. Es ist dünn, durchscheinend und etwas dem Seidenpapier ähnlich. Es muß in dem Augenblick, wenn es unter die Presse kommt, sehr feucht und beinahe naß seyn. Die Presse wird etwas erwärmt. So wie die Kupferplatte auf dem Papier abgedruckt ist, nimmt man es in die linke Hand, breitet es vorsichtig auf das Biscuit-Steingutstück aus und reibt es mit einem kleinen festen Bäuschchen von wollenem Zeuge mit der rechten Hand überall an. Durch dieses Anreiben werden alle Stellen des Kupferstichs mit dem Scherben des Steingutstücks in genaue Berührung gebracht, welcher bei seiner

schwammigen Natur die Farbe von dem Papier ansaugt und annimmt. Nachdem diese Arbeit mit Sorgfalt gemacht worden, wird das Steingutstück in ein Gefäß mit Wasser gestellt. Das Papier weicht darin auf, löset sich nach kurzer Zeit, wenn man mit einer Haarbürste darüber hinfährt, ganz ab, und läßt die Farbe auf dem Biscuit zurück. Die Zeichnung des Kupferabdrucks auf dem Steingutstück leidet durch das Bürsten nicht, weil das Biscuit durch seine unzähligen Poren sich des Fettes und der damit verbundenen Farbe bemeistert hat, das Wasser aber, welches ganz ohne Wirkung auf die Fettigkeiten ist, die Farbe weder auflösen noch verderben kann. —

Wenn das Abdrucken der Kupferstiche auf die Biscuitgeschirre gelingen soll, so sind mehrere Bedingungen unerläßlich. Das Biscuitgeschirr muß vollkommen trocken, nicht im mindesten bestäubt seyn, auch die Geschirre nicht zu lange gestanden haben. Das Papier zum Kupferabdruck muß sehr dünn und nicht fest seyn, damit es, wenn der Kupferabdruck auf das Steingut gemacht ist, leicht und schnell abzureißen ist. Die Farbe zum Drucken darf weder zu dünn noch zu dick seyn. Im erstern Fall ist nicht Farbe genug im Abdruck und das Biscuit kann nicht genug davon ansaugen, dann ist der Abdruck auf dem Steingut blaß, mager, wenig zusammenhängend und die zarteren Stellen des Kupferstichs sind gar nicht sichtbar. Im andern Fall, wenn die Farbe zu dick ist, schmieren sich die Linien des Drucks in einander, werden grob, plump und ungestaltet, und sitzt zu viel Farbe vom Abdruck auf dem Steingut, so bleibt sie beim Einbrennen nicht stehen, sondern tritt nach allen Richtungen aus einander, so daß die gedruckten Gegenstände ganz unkenntlich werden.

Man sieht, daß wenn die Ergebnisse günstig ausfallen sollen, man die Mitte halten und der Farbe die gehörige Dicke durch Beimischung der passenden Menge Fettigkeit geben muß. Am besten leiten den Künstler dabei Uebung und Erfahrung. —

Die bedruckten Biscuitgeschirre können nicht so fort glasurt werden, denn das Geschirr würde wegen der Fettigkeit der Farbe an den bedruckten Stellen keine Glasur annehmen. Das Fett muß daher erst fortgeschafft werden und dies geschieht am füglichsten durch Brennen der Geschirre. — Man baut sich daher eine Art Muffelofen, wie er Taf. III. Fig. 50 zu sehen ist. Der innere Kasten ist von Thonplatten zusammengesetzt, die durch dünne Thonmasse verbunden sind. Man könnte demselben füglich den Namen Muffel geben, denn er unterscheidet sich von einer solchen nur dadurch, daß jene nur eine Oeffnung mit einem Deckel zum Vorsetzen hat, statt daß bei diesem die Oeffnung, durch welche das bedruckte Geschirr eingesetzt wird, mit eben einer solchen Thonplatte, als wie diejenigen, von welchen die Seitenwände angefertigt sind, versetzt wird. Das Ganze ist übrigens einem Muffelofen gleich, und eben so, wie dieser, mit einem Aschfall und Feuerherd und mit einem Zwischenraum von 7 bis 8 Centimeter zwischen der Ofenmauer und den Thonplatten, welche den innern Kasten bilden, in welchem die Flamme herumspielt, versehen. Die Größe des inneren Kastens muß sich nach der Menge der bedruckten Sachen, die man fabrizirt, richten. Gewöhnlich ist er inwendig 60 bis 70 Centimeter lang und 1 Meter 30 Centimeter breit. Selten macht man ihn größer und zieht es vor, lieber mehrere solche Oefen zu erbauen.

Die bedruckten Biscuit-Geschirre werden nun in diesen Kasten eingesetzt, man stellt die Stücke auf

und gegen einander, so daß sie nicht umfallen können. — Wenn der Kasten vollgesetzt ist, wird er mit einer Thonplatte verschlossen. Dann wird in der gehörigen Entfernung von dieser eine Mauer, so wie auf den andern Seiten dieser Muffel aufgeführt, hierauf aber Feuer auf dem Rost angemacht. — Sobald der Kasten mit seinem Inhalt dunkelroth glüht, kann man überzeugt seyn, daß die Fettigkeiten, mit welchen die Farben aufgedruckt worden, verbrannt sind, und daß nach dem Abkühlen das bedruckte Steingut die Glasur an allen Stellen gleich gut annehmen wird.

In dem obern Theile des thönernen Kastens oder der sogenannten Muffel muß eine Oeffnung bleiben, damit die Dämpfe der verbrennenden Fettigkeiten entweichen können. Der Obertheil des Ofens muß einen kleinen Schornstein haben, damit der Rauch und die Dämpfe abziehen können. Der Ofen kann eben so gut mit Steinkohlen, wie mit Holz befeuert werden.

Die Kupferabdrücke auf der Glasur werden auf eine andere Weise gemacht. Das Stechen der Kupferplatten und das Anreiben der Farbe mit einer Fettigkeit ist wie beim Druck auf Biscuitgeschirr. — Statt des Papiers, auf welchem die Kupferplatte abgedruckt wird, bedient man sich aber Scheiben von gallertartigem Leim, auf welchen die Kupferplatten abgedruckt und von welchen der Druck dann wieder auf's Steingut übertragen wird. Die Anfertigung dieser Leimplatten ist folgende.

Man läßt in einem neuen glasurten Topfe Pergamentabschnitzel oder gut gereinigte Kälberfüße mit Wasser kochen. Wenn aller Leim ausgekocht ist, wird die Flüssigkeit durch ein feines Sieb gegossen und das Doppelte ihres Gewichts starker Tischlerleim hinzugesetzt. — Man kocht alles so lange ein,

bis es die gehörige Dicke hat, gießt es nochmals durch ein feines Siebtuch und dann in Porzellan- oder Steingutgefäße, deren Größe und Gestalt nach den Kupferplatten, die man auf den Leimplatten abdrucken will, verschieden ist. Die Dicke dieser runden oder ovalen Platten beträgt nicht viel mehr als 50 Millimeter. Wenn die Masse in den Porzellan- oder Steingutgefäßen kalt geworden ist, so verhält sie sich wie ein fester Gallert. Er muß aber so steif seyn, daß man ihn in die Hand nehmen und damit arbeiten kann, ohne daß er zerstört wird. Wenn dieses nicht oder nicht vollständig der Fall ist, so ist nicht Tischlerleim genug darunter oder die Flüssigkeit ist im Topfe nicht gehörig eingekocht worden. —

Beim Drucken auf die Glasur wird die gestochene Kupferplatte mit der Farbe gehörig eingerieben, ein wenig erwärmt und mit einem trocknen Schwamm oder einem leinenen Lappen abgeputzt um die Farbe an allen nicht gestochenen Stellen fortzuschaffen. Die Arbeit muß schnell und ohne auf die Platte zu drücken beendigt werden, damit nicht die Farbe aus den Vertiefungen des Stichs herausgehoben wird. Dann legt man die Gallert- oder Leimscheibe vor sich hin und deckt die Kupferplatte mit der bearbeiten Seite auf dieselbe. Hierauf drückt man ein wenig auf die Kupferplatte, damit der elastische Leim sich in die Vertiefungen, welche der Grabstichel gemacht hat, hinein drückt und die Farbe aus derselben annimmt. Die Kupferplatte wird nun abgehoben und in demselben Augenblick das glasurte Steingutstück auf die Gallertplatte gelegt, oder wenn es ein cylindrisches Gefäß ist, auf dieselbe gerollt. — In demselben Augenblick haftet die aus der Kupferplatte auf der Gallertplatte abgedruckte Farbe mit großer Bestimmtheit an dem Steingutstück.

Man kann von der Leimplatte, ohne von neuem mit der Kupferplatte Farbe aufzutragen, auf ein zweites Stück Steingut noch einen Abdruck machen, der ebenfalls deutlich seyn wird und wenn man nicht sehr saubere Kupferabdrücke machen will, so kann mit der Leimplatte, ohne daß frische Farbe aufgetragen wird, auch noch ein drittes Steingutstück bedruckt werden. —

Will man die Leimplatten, um sie zu einem neuen Druck zu gebrauchen, reinigen, so muß alle Farbe von denselben mit der größten Sorgfalt fortgeschafft werden. Dies geschieht mit einem Schwamm, der etwas heißes Wasser enthält, sehr schnell. Dann kann die Kupferplatte auf's neue auf der Leimplatte abgedruckt und mit der Arbeit fortgefahren werden.

Durch das Abwaschen und Reinigen werden die Leimplatten immer dünner. Sind sie zum fernern Gebrauch zu dünn, so werden sie, sobald ein Vorrath davon vorhanden, umgekocht. Man gebrauche aber die Leimplatten überhaupt nicht zu lange, denn zuletzt sind sie nicht mehr geschmeidig genug und geben dann schlechte Abdrücke. —

Die Kupferabdrücke auf dem glasurten Steingut werden in der Muffel eingebrannt, es ist daher wohl kaum nöthig zu erinnern, daß die dazu angewendeten Farben mit Fluß versetzt seyn müssen. —

Die glasurten bedruckten Steingutgeschirre müssen so in die Muffel eingesetzt werden, daß sie sich nicht berühren, weil die Glasur sonst an den Berührungspunkten zusammenschmelzen und die Stücke an einander haften würden. — Um diesen Uebelstand zu beseitigen, setzt man zwischen die Geschirre kleine, von Stiften unterstützte Bronzeplatten von verschiedenen Größen und 7 bis 8 Millimeter Dicke. Man wählt keine eiserne Platten, weil diese, insbesondere wenn sie von Schmiedeeisen sind, sich im

Feuer zu schnell oxydiren. Thonplatten würden ebenfalls brauchbar seyn, aber sie müßten ihrer Zerbrechlichkeit wegen zu oft erneuert werden. —

Der Feuersgrad, bei welchem die Malereien und Kupferdrucke auf der Glasur in der Muffel eingebrannt werden, richtet sich stets nach der Schmelzbarkeit der Farben. Sobald daher das Innere der Muffel dunkelroth glüht, so zieht man eine Probe aus der Röhre, die am Deckel der Muffel ist und untersucht an derselben, ob die Farben gehörig geschmolzen sind. Wenn dies der Fall ist, so hört man mit dem Befeuern des Ofens auf; sind die Farben hingegen noch nicht glänzend und lebhaft, so verstärkt man die Hitze, bis solches der Fall ist.

Das Einbrennen der Farben in der Muffel verlangt große Aufmerksamkeit. Ein etwas zu schwaches Feuer beim Einbrennen, und die Farben bleiben rauh, ohne Lebhaftigkeit, werden trübe und später beim Gebrauch des Steinguts schmutzig und mit der Zeit erhält das Stück das allerwidrigste Ansehn. — Ein wenig zu starkes Feuer beim Einbrennen, und alle Farben laufen aus einander, alle Linien verwirren sich, die zarteren Farbentöne verschwinden, die Lebhaftigkeit der Farben geht verloren, und die Malerei oder der Kupferabdruck wird beinahe ganz unkenntlich. —

Derjenige, dem man das Einbrennen anvertraut, muß daher geübt und erfahren in dieser Arbeit seyn und muß genau nach den Proben und mit Berücksichtigung der Hitze in der Muffel den Zustand der Geschirre in derselben beurtheilen können.

Das Auftragen der Vergoldung des Steinguts ist nicht schwierig. Das Auflösen des Goldes und Niederschlagen des Goldoxyds, welches große Sorgfalt verlangt, ist weiter oben gelehrt worden.

Es wird auf einer Glasplatte fein gerieben, mit dem Pinsel wie andere Farben aufgetragen und bei demselben Feuersgrad, wie diese, eingebrannt. Das eingebrannte Gold wird hierauf, bis es seinen eigenthümlichen Metallglanz erhält, mit einem Blutstein polirt. —

Das Gold zur Vergoldung bedarf keinen Zusatz eines Flußmittels, weil die Glasur des Steinguts beim Einbrennen des Goldes sich etwas erweicht und sich hinreichend damit vereinigt, um es so haftend zu machen, daß der Blutstein, wenn er die matte Farbe, die es nach dem Einbrennen hat, in die metallisch glänzende verwandeln soll, darüber weg gleiten kann, ohne es abzulösen.

Wird das Gold bei zu heftigem Feuer eingebrannt, so sinkt es in die Glasur ein, verschmilzt damit, wird von derselben bedeckt, läßt sich alsdann nicht poliren, sondern bleibt matt und von schlechter Farbe. Das Steingutstück ist dann verdorben und verloren. Ist hingegen das Feuer beim Einbrennen des Goldes nicht heftig genug gewesen, so hält das Gold das Poliren nicht aus, ja, man kann es sogar mit dem Fingernagel abkratzen. In diesem Fall hüte man sich, es poliren zu wollen, es würde ganz und gar loslassen und herunter gehen. Es bleibt dann nur übrig, das Stück noch einmal zu brennen und ihm ein wenig mehr Feuer zu geben. — Wenn ein Uebelstand statt finden soll, so ist es immer besser, das vergoldete Steingutstück hat zu wenig Feuer beim Einbrennen erhalten, als daß es zu stark gebrannt ist, denn der erste Fehler läßt sich verbessern, der zweite aber nicht.

Feine farbige oder goldene Fäden an den Rändern der Steingutgeschirre werden auf der Profilirscheibe gemacht, die Taf. III. Fig. 49 abgebildet ist. Man stellt das Steingutstück, welches dergleichen er-

halten soll, genau in den Mittelpunkt der Profilirscheibe, dreht solche, während man davor sitzt, mit der linken Hand um ihre Achse, und hält mit der rechten Hand den Pinsel mit der Farbe oder dem Golde leicht an die Stelle des Steingutstücks, die einen Faden erhalten soll. Der kreisförmige Faden um das Stück ist dann im Augenblick vollendet. —

Gold- oder Platina-Grund (lustre metallique) auf Steingut, von dem früher Erwähnung geschehen, wird mit chlorwasserstoffsaurer Gold- oder chlorwasserstoffsaurer Platina-Auflösung, die man mit schwefeligen oder ammoniakalischen Mitteln und mit wasserstoffhaltigen Körpern, um die vollständige Reduktion der Metalle zu bewirken, verbindet, hervorgebracht. — Diese Metalle erscheinen bei diesen Goldfonds nach dem Einbrennen nur darum mit ihrem vollständigen Metallglanz, weil sie vollkommen reduzirt sind. —

Die Vorschriften zur Bereitung eines solchen Gold- oder Platina-Grundes sind sehr verschieden. Es kommt sehr darauf an, wie reich und wie stark metallisch-glänzend man den weißen oder gelben Grund haben will, durch den das massive Gold oder Silber nachgeahmt werden soll. Gewöhnlich verfährt man, wie folgt.

Man löset Gold oder Platina auf die früher beim Gold zum Purpurniederschlag angegebene Weise auf. Während der Zeit mengt man 4 Gewichtstheile Schwefelblumen mit 5 Gewichtstheilen Leinöl, thut alles in einen neuen glasurten Topf und stellt ihn auf heiße Asche. So wie der Inhalt des Topfs warm wird, rührt man ihn mit einem hölzernen Spatel so lange um, bis die Mischung syrupsdick geworden ist. — Dann wird die chlorwasserstoffsaure Goldauflösung, wenn man Goldgrund und die chlorwasserstoffsaure Platina-Auflösung, wenn man

einen silberfarbigen Grund machen will, hinzugegossen. Das Zugießen der Metallauflösung muß unter stetem Umrühren und nur tropfenweise geschehen. — Man setzt gewöhnlich ein Zehntheil oder ein Zwölftheil des Gewichts zu, je nachdem man den Metallglanz des eingebrannten Goldgrundes mehr oder weniger reich haben will.

Diese Mischung wird hierauf, um sie flüssig und geeignet zu machen, sich mit dem Pinsel auftragen zu lassen, mit Terpentinöl gemengt. Der Pinsel muß von Dachshaaren, weich und sehr breit seyn. Die Farbe muß sehr gleichförmig auf die Glasur aufgetragen werden, zu welchem Zweck man etwas dicken Terpentin zusetzt, wodurch sie die Eigenschaft erhält, sich sehr dünn legen zu lassen, und wodurch zugleich die Metallisirung des Goldes und der Platina beim Einbrennen erleichtert wird.

Dergleichen Gold- oder Platinagrund wird ganz auf dieselbe Weise, wie die Farben, in der Muffel eingebrannt.

Will man den Goldgrund durch Ammoniak machen, so schlägt man die chlorwasserstoffsaure Goldauflösung durch Ammoniakauflösung nieder. Es entsteht augenblicklich ein reichlicher gelber Niederschlag, der mehrmals mit heißem Wasser ausgesüßt, hierauf filtrirt und noch naß mit wasserstoffhaltigen Körpern gemengt wird, weil er sich in diesem Zustande feiner vertheilen läßt. — Das Verhältniß derselben ist bei dem ammoniakalischen Niederschlag beinahe dasselbe, wie für die Schwefelverbindung. — Man hüte sich, den Goldniederschlag durch Ammoniak völlig trocken werden zu lassen. Er ist so genanntes Knallgold, welches sich bei einigermaßen heftiger Reibung, Drücken oder Erwärmen im trocknen Zustande so fort mit einem starken Knall entzündet, und

denjenigen, der es in der Hand hält, sehr gefährlich verletzen dürfte. —

Hiermit beschließe ich denn dieses Werk über die Fabrikation des weißen Steinguts mit durchsichtiger Glasur. Man wird sich beim Durchlesen desselben überzeugt haben, daß gründliche chemische und physikalische Kenntnisse bei diesem schönen Gewerbszweige dem Fabrikanten unerläßlich sind. Ich habe an vielen Stellen dieses Buches darauf aufmerksam gemacht. Liest man sie mit Ueberlegung und Nachdenken, so sieht man leicht ein, daß jeder Fabrikant, der ohne solche Kenntnisse arbeitet, im Dunkeln tappt und jeden Augenblick zu fallen Gefahr läuft.

Unläugbar ist von allen Zweigen der Töpferei die Kunst, Steingut darzustellen, welches alle erforderliche Eigenschaften besitzt, ausgezeichnet weiß, hart, klingend, sauber, glänzend und schön in der Glasur ist, dabei bedeutenden Temperaturwechsel ohne Nachtheil erträgt, die schwierigste. Solches Steingut ist bestimmt schwieriger anzufertigen, als französisches Porzellan, bei welchem längst die Verhältnisse der Massenbestandtheile, Feldspath und Porzellanerde, bekannt und bestimmt sind. Wo diese beiden Bestandtheile, die leicht zu beurtheilen sind, sich nicht finden, ist keine schöne Fabrikation möglich und wird auch nicht unternommen. Zur Steingutfabrikation scheinen hingegen eine Menge Thonarten, deren Charakter nicht leicht zu beurtheilen ist, völlig geeignet und bewähren sich beim Gebrauch doch nicht. —

Ich habe dem Leser hier einen Leidfaden zur Steingutfabrikation mitgetheilt, der, wenn er auch vielleicht nicht ganz von Irrthümern frei ist, doch ausführlicher, deutlicher, erklärender und dem jetzigen

Stande der Wissenschaften angemessener ist, als alle, die wir bisher über diese nützliche Fabrikation erhalten haben, und die, wie ich hoffe, nicht ohne Nutzen für diejenigen bleiben wird, die sich mit derselben befassen. Ist dieses der Fall, so werde ich hinreichende Genugthuung für meine Untersuchungen, Reisen und Arbeiten haben. Meinem Vaterlande und meinen Zeitgenossen nützlich zu werden, ist stets der erste Beweggrund meiner Anstrengungen und der Aufopferungen gewesen, die ich gemacht habe und noch fortwährend mache, um möglichst alle Schwierigkeiten zu beseitigen, die irgend einem Zweige der Töpferei im Wege stehen.

Vergleichung der französischen Maße und Gewichte mit den preußischen.

1. Längenmaße.

1 Myriameter	=	10000	Meter	=	2655,166 preuß. Ruth.
1 Kilometer	=	1000	=	=	265,5166 = =
1 Hectometer	=	100	=	=	26,5516 = =
1 Decameter	=	10	=	=	31,86199 preuß. Fuß.
1 Meter	=				3,186199 = =
1 Decimeter	=	$\frac{1}{10}$	Meter	=	3,82394 preuß. Zoll.
1 Centimeter	=	$\frac{1}{100}$	=	=	4,58813 pr. Linien.
1 Millimeter	=	$\frac{1}{1000}$	=	=	0,4588 = =

2. Flächenmaße.

1 Kilom. carré	=	1000000	M. carré	=	391,62296 pr. Morg.
1 Hectom. carré	=	10000	= =	=	3,9162296 = =
1 Are	=	100	= =	=	7,0492133 pr. Q. R.
1 Meter carré	=			=	10,151867234 p. Q. F.

3. Körpermaße.

1 Stère	= 1 Kiloliter	= 1 M. cube	= 32,345874273	pr. K. F.
1 Hectoliter		= $\frac{1}{10}$ " "	= 1,819455428	= Schffl.
1 Decaliter		= $\frac{1}{100}$ " "	= 2,911129	= Metzn.
			= 8,733386	= Quart.
1 Litre		= $\frac{1}{1000}$ " "	= 0,8733386	" "

4. Gewichte.

1 Myriagramme	= 10000	Gramme	= 21,38072384	pr. Pf.
1 Kilogramme	= 1000	"	= 2,138072384	" "
1 Hectogramme	= 100	"	= 6,84183	pr. Loth.
1 Decagramme	= 10	"	= 2,7367	= Quart.
1 Gramme			= 1,2315	= Grän.
1 Decigramme	= $\frac{1}{10}$	"	= 0,12315	" "
1 Centigramme	= $\frac{1}{100}$	"	= 0,01231	" "
1 Milligramme	= $\frac{1}{1000}$	"	= 0,00123	" "

Beim Verleger dieses ist erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

M. Wölfer, die Kalk- u. Gypsbrennerei in ihrem ganzen Umfange, zum Selbstunterricht für Kalk- und Gypsbrenner, Maurer, Tüncher, Ziegeldecker, Lederfabrikanten und Oekonomen. Mit 66 Abbildungen. 8. ¾ Rthl. oder 1 fl. 21 kr.

(Die Leipz. Literaturztg. 1828. Nr. 194 nennt die Kürze, womit hier die Kalkbrennerei in ihrem ganzen Umfange behandelt ist, „lobenswerth." Auch Becks Repertorium 1827. IV. 1, 2. fällt darüber ein sehr günstiges Urtheil.)

Die Schriften des Herrn Verfassers über verschiedene Theile der Baukunst sind in kritischen Blättern ehrenvoll beurtheilt und von dem Publikum mit allgemeinem Beifall aufgenommen worden, weil sie das Verdienst haben, die Theorie mit der Praxis und gedrängte Kürze mit Vollständigkeit und Deutlichkeit zu verbinden. In dieser gegenwärtigen Schrift ist so vieles Lehrreiche und Neue enthalten, daß sie auch der geschickteste Kalkbrenner nicht ohne seinen eigenen großen Nutzen lesen wird.

C. Matthaey (Baumeister in Dresden), Abbildung u. Beschreibung der modernsten Formen für Künstler und Handwerker, namentlich für Gold- u. Silberarbeiter, Drechsler, Tischler, Gürtler, Holzformer, Tapezierer, Klempner, Töpfer, Sattler, Korbmacher, so wie für Vorhangsdraperie, Porzellanfabriken, Glashütten, Eisengießereien u. s. w. Erstes Heft, mit zwanzig Kupfertafeln. 4. Schön geheftet ¾ Rthl. oder 1 fl. 21 kr.

Der Plan dieser Hefte, die von Zeit zu Zeit fortgesetzt werden, ist, die neuesten Façons und Moden, wie sie theils aus eignen Ideen, theils aus den Werkstätten in London, Paris, Wien, Berlin u. s. w. hervorgehen, schnell zur Kenntniß derer deutschen Landleute, denen sie nützlich werden können, zu bringen und um einen billigen Preis leicht zugänglich zu machen.

Fig. 1.

Fig. 2.

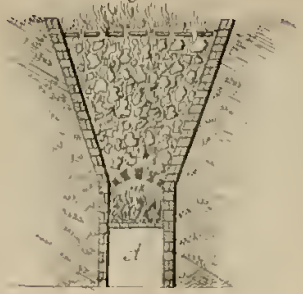


Fig. 3.

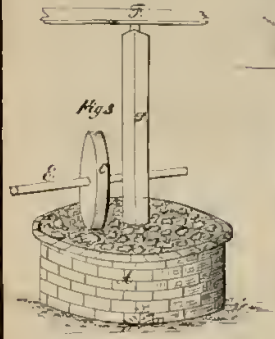


Fig. 4.

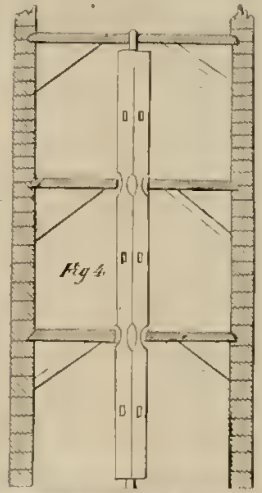


Fig. 5.

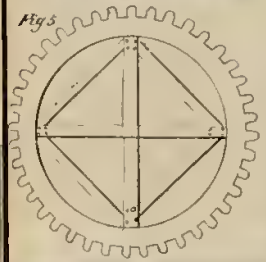
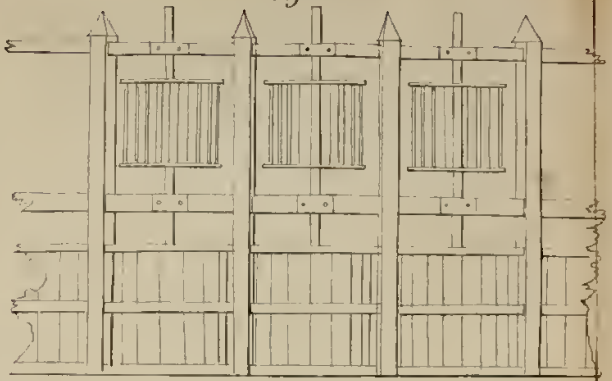


Fig. 6.



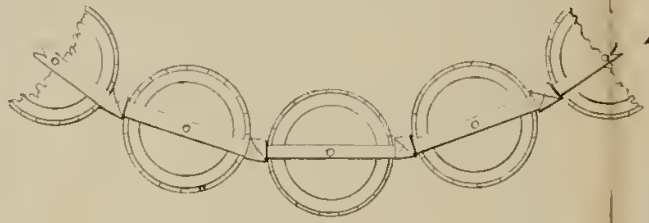


Fig. 8.

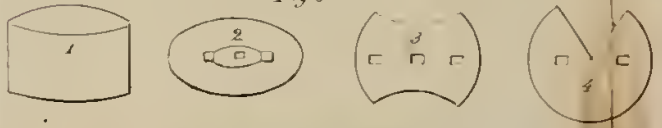
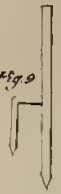


Fig. 9.



12

Fig. 7.

Fig. 12.

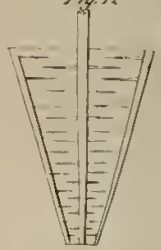


Fig. 10.

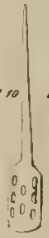


Fig. 11.

Korb zum Thontragen.

Fig. 13.

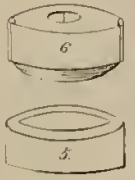


Fig 16.

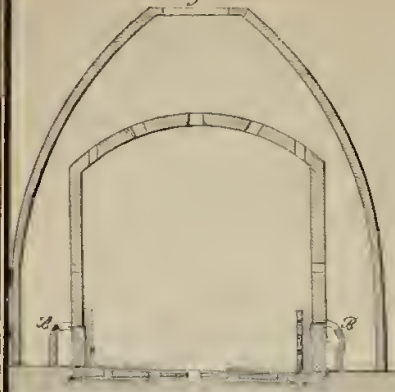


Fig 17.

Fig 23.

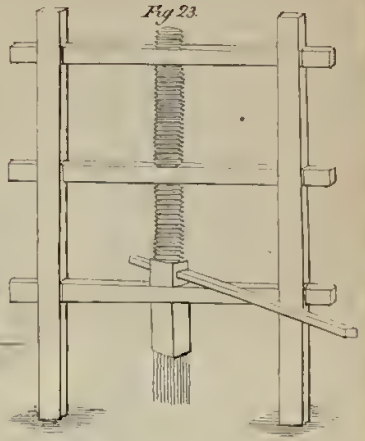


Fig 13.

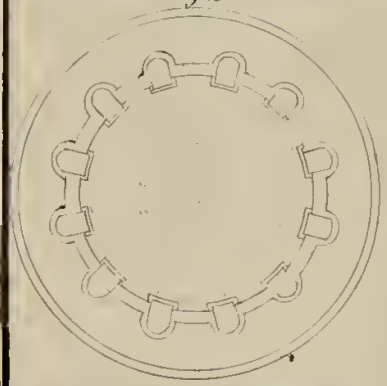


Fig 14.

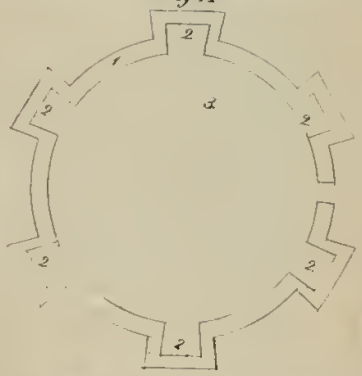


Fig 32.

Fig 20.

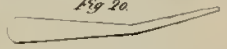


Fig 21.

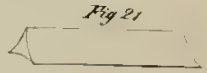


Fig 19.

Fig 22.

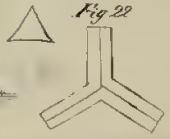


Fig 18.

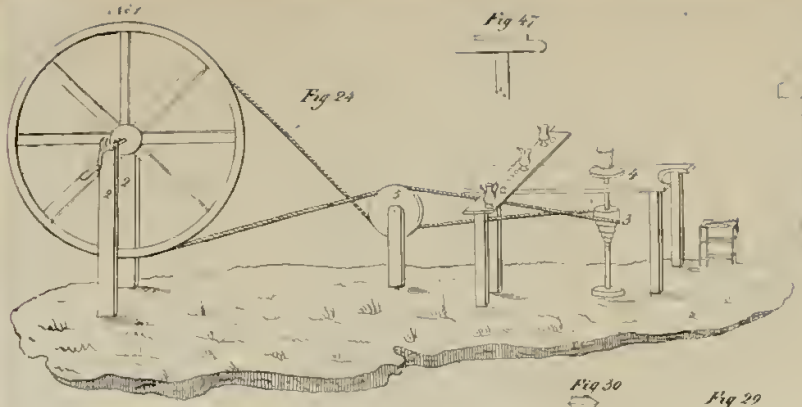


Fig 24

Fig 47

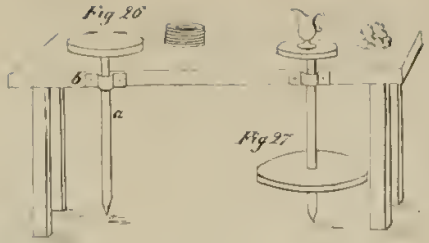


Fig 26

Fig 27

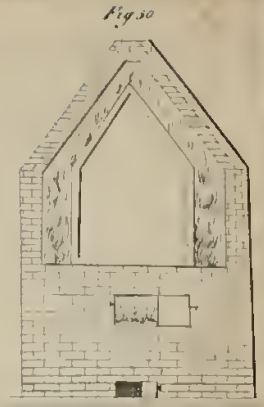


Fig 50

Fig 30

Fig 29

Fig 31

Fig 39.

Fig 40

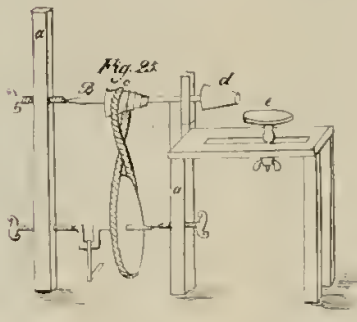


Fig 23

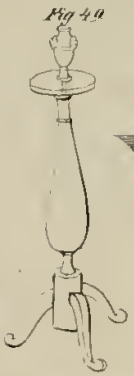


Fig 49

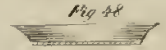


Fig 48

Fig 28

Fig 46

Fig 33.

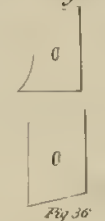


Fig 34

Fig 35

Fig 36

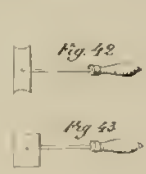


Fig 41

Fig 42

Fig 43

Fig 36

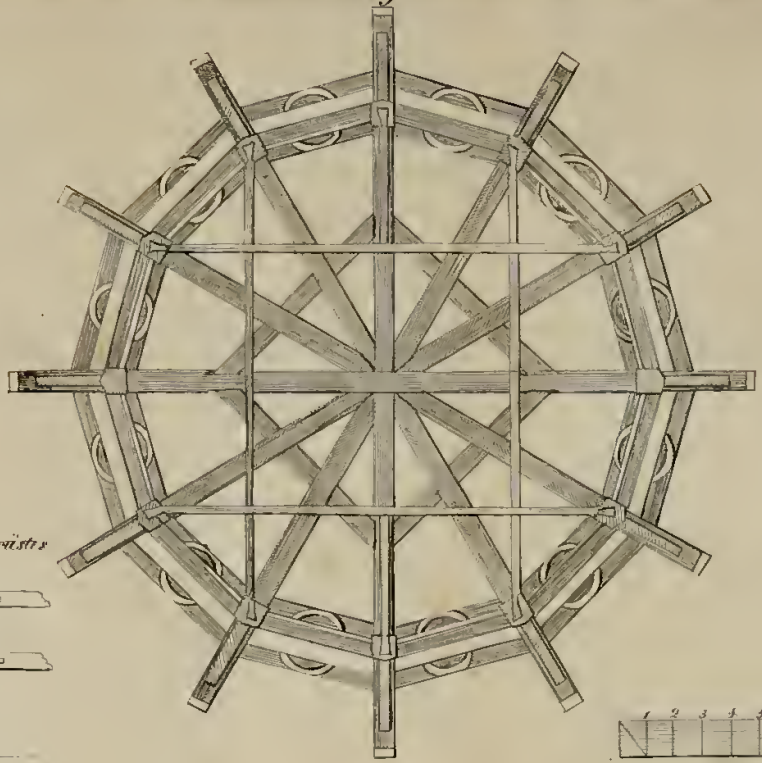
Fig 32

Fig 45

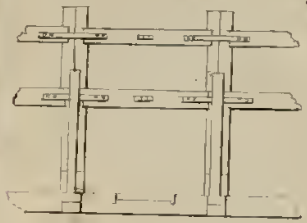
Fig 37

Fig 44.

Ansicht des Mühlengerüstes von oben.



Seitenansicht des Mühlengerüstes



90-B2868

GETTY CENTER LIBRARY
3 3125 00754 5870